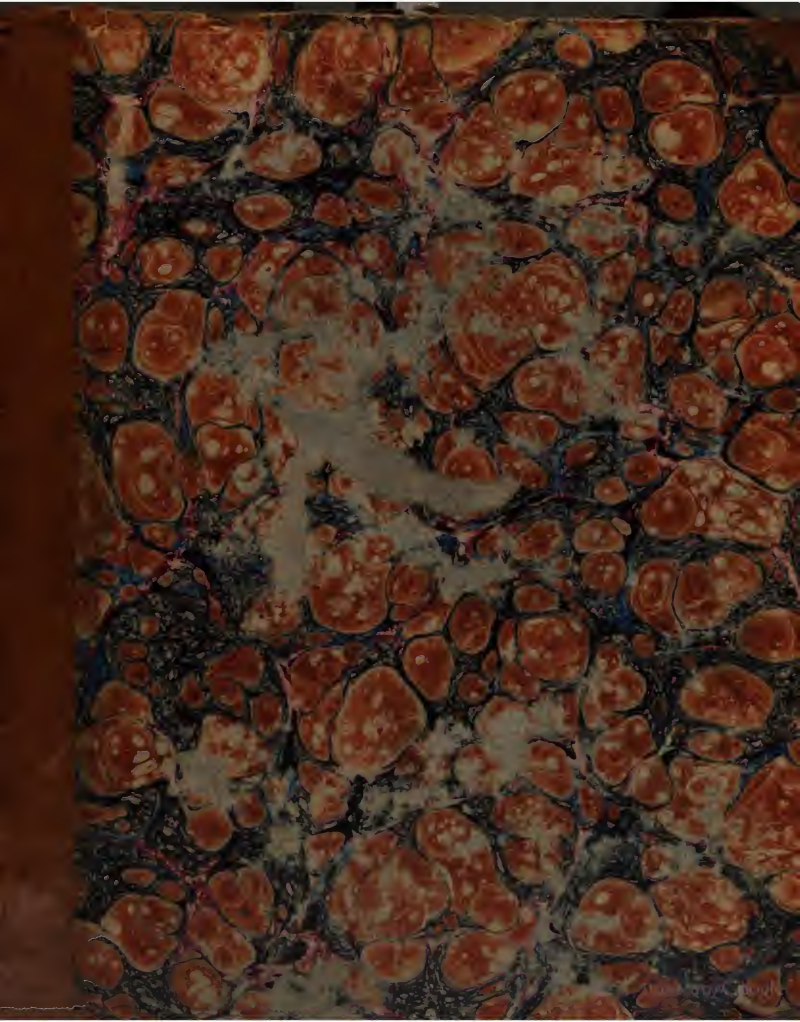


Per 1996 d. 188

E. BIBL. RADCL.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies, par M. J. A. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c. & par M. DE LA METHERIE, Docteur en Médecine, de l'Académie de Dijon.

JANVIER 1786.

TOME XXVIII.

A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXVI.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.

Digitized by Google

Digitized by Google

OBSERVATIONS

ET

MÉMOIRES

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE,

ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE

CONTENANT UN PRÉCIS DES NOUVELLES DÉCOUVERTES (1);

Par M. DE LA METHERIE, *D. M. Auteur de ce Journal.*

LES efforts redoublés qu'on fait de toutes parts pour perfectionner la Philosophie naturelle ont conduit aux plus belles découvertes depuis quelques années. On a abandonné les systêmes pour rechercher la vérité

(1) Plusieurs de nos Lecteurs nous ayant demandé un précis des nouvelles découvertes, & des différentes doctrines sur les airs, nous avons cru leur faire plaisir en leur présentant ce tableau que nous avons été obligés de resserrer beaucoup, crainte d'être trop long.

Digitized by Google

par la voie de l'expérience. La ſcience mathématique elle-même, à laquelle on avoit peut-être un peu trop accordé, a été reſtreinte à ſes juſtes bornes. Le Géomètre opère, il eſt vrai, d'une manière infaillible; mais il lui faut des données lorſqu'il veut expliquer les phénomènes de la philoſophie naturelle; & ces données ne ſont pas encore certaines. La ſeule expérience peut les apprendre (1).

Les Aſtronomes livrés aux hautes théories & à la ſcience du calcul bornoient tous leurs efforts à faire accorder tous les phénomènes que préſentent les corps céleſtes avec les principes de l'action qu'ils exercent les uns ſur les autres en raiſon des maſſes & de l'inverſe des quarrés des diſtances, quelle qu'en ſoit la cauſe. Mais M. Herſchel cherchant plutôt à perfectionner ſes inſtrumens, vient de faire dans le ciel les découvertes les plus intéreſſantes. Il a reconnu une nouvelle planète à laquelle il a donné le nom du Roi d'Angleterre, & qu'en France on appelle *Herſchel*. Mais ces noms d'hommes ne ſubſiſtant pas ordinairement, comme nous l'avons vu pour les ſatellites de jupiter & de ſaturne, je crois que pour ſe conformer à la dénomination des autres planètes qui portent le nom des ſubſtances métalliques, on pourroit appeller celle-ci la *platine*. M. Herſchel a encore apperçu des étoiles dans la voie lactée & dans les nébuleuſes. Il a obſervé de ces nébuleuſes où on n'en avoit encore point vu, & il en porte le nombre à plus de douze cens. Il a cru appercevoir un volcan dans la lune. Enfin, il a vu des étoiles doubles. . . . Il travaille dans ce moment, aſſure-t-on, à faire un téleſcope de quarre pieds d'ouverture & de quarante pieds de foyer, qui certainement lui dévoilera encore bien des choſes nouvelles dans les eſpaces éthérées.

---

(1) Quels efforts, par exemple, n'ont pas faits les plus célèbres Mathématiciens pour déterminer les loix de l'hydroſtatique! Ils regardoient les fluides comme un aſſemblage de très-petits ſolides, n'ayant aucune adhérence ou qu'une très-foible, & ils calculoient d'après cette idée. Ils avoient trouvé que la réſiſtance des fluides en mouvement, étoit en raiſon du quarré des viteſſes. Mais l'expérience a démontré que cette loi étoit trop foible dans les grandes viteſſes, parce que, comme je l'ai dit, (Journal de Phyſiq. Septembre 1781, page 227) *le fluide doit être regardé preſque comme un ſolide d'une longueur d'autant plus conſidérable que la viteſſe du courant ſera plus grande, les parties n'ayant pas le tems de ſe dévier.*

On ne pourroit également expliquer dans l'hypothèſe admiſe, comment différens fluides peuvent ſe mouvoir les uns dans les autres, ſans que leurs mouvemens paroiſſent ſouffrir. Mille rayons de lumière diverſement colorés, mille ſons différens peuvent traverſer le même eſpace; l'électricité, l'aimant y exerceront encore leur activité, les odeurs s'y propageront, &c, & néanmoins cette multitude de fluides en mouvement ne ſe nuiſent point, chacun ſe meut comme s'il étoit ſeul.

Si l'on ſuppoſoit dans les eſpaces éthérées différens fluides ſe mouvant les uns dans les autres, & agiſſant en raiſon inverſe des quarrés des diſtances, ainſi que l'a prouvé M. Coulomb pour l'électricité..... peut-être entreverroit-on la poſſibilité d'une explication mécanique des mouvemens céleſtes. *Ibid.* page 229.

Digitized by Google

L'électricité que nous avons vu, pour ainſi dire, naître, a enrichi la philoſophie naturelle des plus belles expériences. L'immortel Franklin, auſſi grand dans le phyſique que dans le moral, a fait la découverte la plus intéreſſante, en remettant entre les mains de l'homme cette foudre que la crédule antiquité avoit toujours regardée comme l'attribut du plus grand de ſes Dieux. On a fait cette année deux belles expériences en électricité. 1°. M. Coulomb a fait voir que l'action de ce fluide ſuivoit la grande loi de la nature, l'inverſe des quarrés des diſtances. 2°. M. Cavendish en faiſant paſſer l'étincelle électrique dans un mêlange d'air pur & d'air phlogiſtiqué, dit avoir obtenu de l'acide nitreux.

Mais nulle partie n'a autant gagné que l'Hiſtoire Naturelle. Les Obſervateurs voient tous les jours des animaux, des plantes & des minéraux inconnus. Ils les décrivent & les claſſent. Car les familles, quoiqu'elles ne ſoient peut-être pas avouées par la nature, ſont indiſpenſables pour aider notre foible mémoire. Le goût pour cette belle ſcience eſt ſi général, les Chefs des nations en ont tellement ſenti l'utilité, qu'ils ont invité & prié des Savans de parcourir toutes les parties du globe pour connoître & ramaſſer les choſes non décrites. Nous avons donc lieu d'eſpérer de voir augmenter nos connoiſſances, & ſur-tout éclaircir beaucoup de faits douteux.

M. Banks donne en détail les obſervations nombreuſes qu'il a faites dans ſon voyage autour du monde. M. Thunberg qui a voyagé au Japon, aux Indes & au Cap, fait connoître dans des diſſertations auſſi intéreſſantes que nombreuſes les plantes qu'il y a découvertes. M. le Chevalier de la Marck raſſemble dans la collection encyclopédique celle des autres voyageurs qui n'ont pas écrit; & M. l'Héritier aſſure par des gravures dont la perfection ne laiſſe rien à déſirer, la connoiſſance des plantes nouvelles qui fleuriſſent dans les jardins de cette Capitale, ſur-tout au Jardin du Roi, où MM. Thouin ont acclimaté un grand nombre de plantes étrangères.

M. de la Tourette vient de nous donner le catalogue des plantes du Lyonnois; & M. de Villars nous promet celles du Dauphiné. Il nous ſera peut-être enfin permis d'eſpérer que les productions de la France ſeront connues de ſes habitans.

M. l'Abbé Cavanilles débrouille le chaos qui règne dans la nombreuſe famille des malvacées; M. Bulliard continue d'éclaircir celle des champignons, qui eſt encore plus inconnue.

M. Dombey qui revient du Pérou rapporte une collection intéreſſante en végétaux & en minéraux, & ſe diſpoſe à faire jouir le public ſavant de ce fruit de dix années de fatigues & de dangers.

L'infatigable André Michaux à peine arrivé de l'Arabie & de la Perſe, où il a ſéjourné quatre ans, a ſacrifié au plaiſir de jouir du fruit de ſes travaux, celui de faire de nouvelles découvertes, & vient de partir pour

Digitized by Google

l'Amérique ſeptentrionale. Mais ſouhaitons que celles qu'il a faites dans l'Orient ne reſtent pas enſevelies comme celles des Commerçans & autres voyageurs, dont les noms ſeuls nous ſont connus.

M. Deſfontaines, dont le zèle égale les connoiſſances, après avoir parcouru pendant trois ans les Royaumes de Tunis & d'Alger, revient riche des productions végétales de ces climats jadis ſi floriſſans, & aujourd'hui preſqu'inconnus. Il nous promet de nous faire jouir promptement de la relation de ſa ſavante excurſion.

M. Richard parcourt encore les forêts de la Guyanne, ſans parler de ſon retour: & le Suédois Schwartz qui l'a accompagné dans ſes courſes ſavantes, l'a enſuite quitté pour aller à Rio-Janeiro chercher à nous faire connoître les productions du Breſil.

Le Docteur Maerlens & le Jardinier Boc, ont acclimaté cette année au Jardin Impérial de Schombrun à Vienne, pluſieurs milliers de plantes qu'ils ont apportées de la Chine & du Japon.

L'Impératrice de Ruſſie a également engagé des Savans à voyager dans ſes vaſtes Etats, & vient de faire partir une nombreuſe commiſſion pour faire de nouvelles découvertes.

La Zoologie ne nous préſentera pas un auſſi grand nombre de nouveautés, quoiqu'elle ſoit plus cultivée que jamais; mais ſes progrès n'en ſont pas moins ſenſibles.

M. de Fourcroi a donné un abrégé de l'hiſtoire des inſectes de M. Geoffroi, dans lequel il a décrit quelques nouvelles eſpèces. Les Allemands ont publié un calendrier des chenilles qui peut être fort utile aux amateurs; mais il le ſera moins aux progrès de la ſcience que la méthode de les conſerver pour les deſſécher; méthode que M. d'Antic a publiée dans un des cahiers de ce Journal.

M. Gigot d'Orcy & ſes coopérateurs continuent avec le même ſuccès la collection des papillons d'Europe. Ils viennent de mettre au jour les premiers cahiers des phalènes qui ne le cèdent pas à ceux des papillons de jour.

M. Badier que ſon amour pour l'Hiſtoire-Naturelle a déterminé à paſſer à la Martinique, nous annonce une collection nombreuſe d'animaux, & ſur-tout ce qui lui manque pour compléter la ſuite des crabes.

Nous devons au mémorable voyage de M. Vaillant qui a pénétré du Cap de Bonne-Eſpérance juſqu'au tropique, une collection nombreuſe d'oiſeaux dont beaucoup ſont nouveaux, & une giraffe quadrupede de dix-huit pieds de hauteur, qui n'avoit jamais été apportée en France. Il nous fait eſpérer une relation de ce voyage qui ne pourra qu'être favorablement accueillie.

Mais il n'y a point de voyages qui promettent autant pour les ſciences que celui dont Louis XVI a formé le plan, & qui s'exécute aujourd'hui ſous la direction de M. de la Peyrouſe. Les Savans qu'on a priés de

Digitized by Google

concourir à cette belle entreprise sont MM. Dagelet, Monge (1) comme Astronomes, MM. de Lamanon, la Martinière, l'Abbé Mongez un des Auteurs de ce Journal, & l'Abbé Receveur comme Naturalistes & Physiciens. Les uns détermineront la position des lieux, les autres s'occuperont de toutes les parties d'Histoire-Naturelle & de Physique; & nous devons attendre de leur zèle & de leurs lumières les connoissances les plus précieuses.

La Géographie qui a déjà tant gagné dans ces derniers tems par les voyages du célèbre Cook, acquerra encore beaucoup dans celui-ci. Nous souhaiterions qu'on cherchât enfin à déterminer les mouvemens de l'Océan si essentiels pour la géographie physique & la théorie de la terre. Les Européens ont des ports dans toutes les contrées de l'univers. Il leur seroit bien facile d'observer sur les jetées la hauteur des eaux; & enfin on pourroit s'assurer si la mer gagne sur des parages & perd sur d'autres. Mais il y a des précautions à prendre. La mer, par exemple, paroît se retirer des côtes de Provence. Aigue-morte, Cette, qui étoient des ports, sont aujourd'hui dans les terres. Cependant dans le port de Marseille, qui remonte à plus de deux mille ans, le niveau de la mer ne paroît pas avoir baissé. Ainsi Aigue-morte, Cette, ont été seulement comblés par des atterrissemens, sans que les eaux s'en soient éloignées.

La Minéralogie n'a pas fait de moindres progrès que les autres parties d'Histoire-Naturelle. Les découvertes y sont plus difficiles, parce que les espèces y sont moins multipliées que dans les autres règnes. Néanmoins on est parvenu à avoir des caractères plus constans, & qui induisent moins en erreur, tels que la texture, la dureté, la pesanteur, la couleur, &c. mais un des plus frappans est la figure, l'objet de la Cristallographie. Cette science presque nouvelle, entrevue par Bouguer, Linné, &c. a été portée à un grand point de perfection par le savant Romé de l'Isle, dont l'ouvrage donne la forme & assigne les angles d'un grand nombre de cristaux. Il a travaillé à ramener à quelques formes premières cette variété immense de cristallisations que présente la nature, en indiquant les passages qu'elle s'est ménagés par des troncatures. M. l'Abbé Haüy s'est aussi occupé avec succès de cette science, & cherche à retrouver le noyau ou la forme première de chaque substance cristallisée. En sous-divisant ce noyau par des sections qui suivent le joint des lames, & offrent le poli de la nature, il essaie d'assigner par une application du calcul à des loix simples & régulières, la forme des molécules intégrantes, & les modifications que subissent les cristaux.

Tous les caractères extérieurs ne nous donnant qu'une connoissance très-imparfaite des corps, on a cherché à en approfondir la nature, & à

(1) La santé de M. Monge ne lui a pas permis de continuer ce voyage.

Digitized by Google

en découvrir les premiers principes. C'eſt ce qu'on a fait par le moyen de la Chimie, cette belle partie de la philoſophie naturelle. Cette ſcience née en Egypte, cultivée enſuite par les Arabes, ſe cachant poſtérieurement dans les laboratoires myſtérieux des adeptes, s'eſt enfin montrée au grand jour avec les Beccher, les Sthal, les Boerhaave, les Rouelle, &c.

Mais tous ces ſavans négligèrent dans leurs analyſes un des principaux produits. Ils s'étoient bien apperçus, ſur-tout Vanhelmont & Boile, que dans toutes les opérations il ſe dégageoit une immenſe quantité de vapeurs aériformes qui faiſoient briſer les vaiſſeaux, ſi on ne leur fourniſſoit une iſſue de tems en tems. Mais ils n'y donnèrent point aſſez d'attention. J. Rey vit un des premiers que les chaux de plomb contenoient de l'air. Venel en tira des eaux de Seltz ; mais ils n'examinèrent point cet air. M. Black le premier y donna une attention ſuffiſante. MM. Cavendish, Prieſtley, Lavoiſier, Schéele, Bergman, Fontana, Berthollet, Kirwan, Ingen-Houſz, Senebier, Volta, &c. en ont fait depuis l'objet de leurs principales recherches. Je m'en ſuis auſſi occupé. On a vu avec ſurpriſe que cet air qu'on avoit négligé juſqu'ici, jouoit le plus grand rôle dans tous les phénomènes naturels. Il en eſt né de nouvelles théories qui ont changé entièrement celles qui étoient reçues. Mais cette analyſe devient tous les jours plus difficile, parce qu'il eſt reconnu que l'air lui-même dans beaucoup d'opérations traverſe les vaiſſeaux. M. de la Rochefoucauld a prouvé que l'air fixe s'échappe à travers les vaiſſeaux de grès. J'ai fait voir que le même choſe a lieu à l'égard de l'air atmoſphérique, & M. Prieſtley a prouvé que l'eau elle-même dans un grand coup de feu n'y eſt pas retenue. Ainſi nous ne ſaurions douter que cela n'ait lieu dans beaucoup d'autres circonſtances & à l'égard d'un grand nombre de corps. Auſſi a-t-on toujours une perte plus ou moins conſidérable dans toutes les opérations.

Les mêmes expériences nous font voir qu'il nous échappe encore un grand nombre de principes que nous ne pouvons ſaiſir, tels que celui de la chaleur, le feu, la lumière, le fluide électrique, &c. Nous ne pouvons cependant douter que ces ſubſtances n'entrent comme parties conſtituantes dans la plupart des corps, ſur-tout dans les corps organiſés. Ainſi nos analyſes auront toujours néceſſairement un certain degré d'imperfection, auquel nous devons faire attention dans les conſéquences que nous en tirerons.

Des Elémens. Les premiers principes des corps ont toujours été l'objet des recherches des Philoſophes (1). Héraclite & toute l'école du Portique regardoient le feu comme le premier principe. Anaximène croyoit que c'étoit l'air. Les Prêtres d'Egypte, Thalès, &c. ont cru que c'étoit l'eau.

(1) Voyez mon Mémoire ſur les Elémens, Journal de Phyſique, Septembre, année 1781.

Enfin

Enfin, Empedocle, Ariſtote, &c. ont admis comme corps élémentaires, l'eau, le feu, l'air & la terre.

De la Terre. Ce dernier ſentiment a été aſſez ſuivi. Cependant Vanhelmont, Boile, Newton, &c. croyoient que l'eau pouvoit ſe convertir en terre. Ainſi dans cette hypothèſe la terre ni l'eau n'auroient point été de vrais élémens. Mais on a reconnu que la terre qu'on obtenoit dans les diſtillations répétées qu'on faiſoit éprouver à l'eau étoit due à l'éroſion des vaiſſeaux.

M. Schéele néanmoins ne paroît pas regarder la terre comme élément, & il ſoupçonne que toutes les terres pourroient bien n'être que des acides. Car les ſubſtances métalliques, en qui le principe terreux paroîtroit devoir être abondant, ne ſont, ſuivant lui, que des acides unis au phlogiſtique. Il regardoit auſſi la terre quartzeuſe comme une combinaiſon de l'acide ſpathique avec l'eau, parce que cet acide dépoſe une matière quartzeuſe lorſqu'il touche l'eau.

Mais M. de Morveau rapporte une expérience de M. Meyer qui prouve que la terre que dépoſe ordinairement l'acide ſpathique par le contact de l'eau lui eſt étrangère. Il a pris trois vaſes d'étain : dans l'un il a mis du ſpath fluor pur avec de l'acide vitriolique. Dans le ſecond il a mis le même ſpath & le même acide, & y a ajouté du verre réduit en poudre ; & dans le troiſième il a mis le même acide & ſpath, & y a ajouté du quartz pulvériſé. Il a ſuſpendu une éponge humide dans ces vaiſſeaux, & y a adapté un couvercle qui fermoit bien. Il les a enſuite échauffés légèrement ; & les ayant ouverts au bout de quelques heures, les éponges des deux derniers ont été couvertes d'une incruſtation quartzeuſe, tandis qu'il n'y en avoit aucune dans celle du premier. Ainſi la croûte quartzeuſe que laiſſe l'acide ſpathique lorſqu'il touche l'eau eſt due à une portion de terre volatiliſée.

Le ſoupçon de M. Schéele que les terres ne ſont que des acides n'eſt donc point encore fondé ſur des expériences ſuffiſantes. Néanmoins la partie terreuſe eſt beaucoup moins abondante qu'elle ne le paroît d'abord ; car les terres & pierres contiennent une immenſe quantité d'eau, de feu, d'air, d'acide, &c. comme nous le verrons.

De l'Eau. De l'air inflammable brûlé avec de l'air pur donne beaucoup d'eau, comme M. Macquer & moi nous en étions apperçus des premiers. MM. Cavendish, Lavoiſier, Monge, la Place, Meunier, &c. ayant répété ces expériences en grand, ont obtenu à-peu-près le même poids d'eau que celui des airs qu'ils avoient brûlés ; d'où ils ont conclu qu'ils avoient produit de l'eau, & que l'eau étoit compoſée d'air ; mais ils n'ont pas tous la même opinion.

« M. Cavendish croit que l'air pur n'eſt que l'eau dépouillée de ſon » phlogiſtique, & que l'eau eſt l'air pur uni au phlogiſtique ».

M. Wat croit que l'eau eſt compoſée d'air pur & de phlogiſtique ; dépouillés de leur chaleur latente.

M. de Fourcroy regarde l'eau comme un produit de l'air inflammable & d'un principe inconnu.

M. Lavoiſier penſe que l'eau eſt compoſée d'air inflammable & d'air pur. Un quintal d'eau eſt compoſé, ſuivant lui, de $\frac{8888}{10000}$ d'air pur, & de $\frac{1114}{10000}$ d'air inflammable ; lequel air inflammable eſt douze fois plus léger que l'air atmoſphérique. MM. Monge, de la Place, Meunier, Berthollet, &c. ont auſſi embraſſé ce ſentiment.

MM. Meunier & Lavoiſier ont fait une ſeconde expérience pour prouver cette opinion. Ils ont mis de la limaille d'acier dans un canon de fuſil qu'ils ont expoſé à un grand feu, & y ont fait paſſer de l'eau en vapeurs. La limaille a été calcinée, & il s'eſt dégagé beaucoup d'air inflammable. Suivant eux dans cette opération l'eau a été décompoſée. Sa partie d'air pur s'eſt unie au fer qu'elle a réduit en chaux ; & ſa portion d'air inflammable, devenue libre, s'eſt dégagée.

J'ai cru que ces expériences n'étoient pas concluantes : voici les faits ſur leſquels j'ai fondé mes doutes.

1°. Le cuivre ſe calcine aſſez facilement ; & cependant l'eau introduite dans un tuyau de cuivre à l'état d'incandeſcence n'eſt point décompoſée ; d'où j'ai conclu que dans l'expérience précédente l'air inflammable vient du fer & non pas de l'eau ; 2°. que la limaille de fer n'eſt point calcinée par l'air pur provenant de la décompoſition de l'eau, mais par celui qui eſt contenu dans cette eau, par ce même air pur & le principe de la chaleur qui traverſent les vaiſſeaux dans cet état d'incandeſcence. Effectivement on ne ſauroit douter que pour lors l'air ne traverſe les vaiſſeaux, puiſque le diamant, le charbon ſe brûlent dans des vaiſſeaux fermés hermétiquement.

M. Fontana explique d'une autre manière cette expérience. Il penſe que le fer perd ſon phlogiſtique, ce qui produit l'air inflammable ; & que l'eau ſe combine dans le fer, & le fait criſtalliſer.

Quant à l'eau obtenue par la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable, je la crois contenue dans ces airs dont elle eſt ſimplement dégagée. 1°. Ces airs contiennent tous beaucoup d'eau comme le prouvent l'hygromètre & les ſels déliqueſcens. 2°. On n'obtient pas en eau un poids égal à celui des airs brûlés. 3°. Dans cette combuſtion il y a toujours de l'air phlogiſtiqué & de l'air fixe produit, quoiqu'on eût bien lavé auparavant ces airs dans l'eau de chaux. Il n'y a que l'air inflammable obtenu par l'acide vitriolique qui dans ſa combuſtion ne donne point d'air fixe, parce que la petite portion d'acide vitriolique qu'il contient ſans doute, le détruit ; mais on a de l'acide ſulfureux. 4°. En mêlant l'air pur & l'air nitreux, ces deux airs ſe combinent pour former l'acide nitreux, & paroiſſent auſſi preſque tous changés en liqueur.

Digitized by Google

Tous ces faits & quelques autres m'ont fait conclure que dans la combuſtion ou le mêlange de ces airs, 1°. ils abandonnent l'eau qu'ils contenoient, 2°. que ces airs ſe combinent enſuite pour former de l'air phlogiſtiqué, de l'air fixe, de l'acide nitreux & le principe de la chaleur qui ſe diſſipe à travers les vaiſſeaux ; 3°. que les expériences ſur leſquelles on fondoit la décompoſition de l'eau n'étoient pas aſſez concluantes pour une aſſertion d'une auſſi grande importance.

Du Feu. Le feu eſt un corps ſi ſubtil que nous ne ſaurions le ſaiſir. Auſſi nous ne le connoiſſons que par quelques effets. Je ſoupçonne avec M. Macquer & quelques autres Chimiſtes que le feu eſt identique avec la matière de la lumière, le fluide lumineux. La lumière échauffe, brûle, calcine, &c. comme le feu ; & celui-ci devient lumineux.

Pluſieurs Phyſiciens croient au contraire que le feu & la lumière ſont entièrement diſtincts, parce qu'un corps peut contenir beaucoup de feu, avoir un grand degré de chaleur ſans être lumineux, & réciproquement il peut être lumineux ſans avoir de chaleur ; mais on peut répondre que la lumière & la chaleur ſont deux états différens du même fluide.

Mais quelque parti que l'on prenne ſur l'identité du feu & de la lumière, il eſt certain que ce (ou ces fluides) pénètre tous les corps. Il eſt d'une telle ſubtilité qu'il traverſe avec la plus grande facilité les pores des ſubſtances les plus dures, comme on le voit par la tranſparence du diamant & de toutes les pierres précieuſes. Ainſi tous les corps ſont donc pénétrés par la lumière & le feu, comme une éponge, par exemple, l'eſt par l'eau. Dans cet état le feu n'eſt point combiné ; il eſt ſeulement interpoſé dans les pores des corps. C'eſt ce que j'ai appelé *matière du feu libre* (1). Cette matière du feu ou de la lumière cherche toujours à ſe mettre en équilibre dans les corps comme tout autre fluide ; elle eſt ſi ſubtile & traverſe tous les corps avec tant de facilité qu'elle n'agit pas ſur eux, & ne produit point de chaleur, juſqu'à ce qu'elle ſoit fixée : la lumière concentrée au foyer d'un verre ardent, & tombant ſur une lame de verre bien mince & bien tranſparente, l'échauffe à peine ; mais ſi elle eſt arrêtée par un corps opaque, elle s'y fixe & acquerra la plus grande activité.

Dans cet état la matière du feu ne paroît pas ſeule. Elle eſt déjà combinée avec une ſubſtance qui paroît être l'air pur ; & pour lors je l'appelle *matière de la chaleur.* Car la chaleur peut être retenue dans des vaiſſeaux, par exemple, dans un poële, & rien ne peut retenir la lumière. La chaleur ſe répand avec lenteur, & la lumière avec la plus grande viteſſe, &c. Ainſi tout annonce que dans la matière de la chaleur, le feu, la lumière eſt déjà combinée, & ce ne peut être qu'avec l'air pur. Dans cet état de combinaiſon la matière du feu a la plus grande activité. La chaleur eſt capable d'effets dont ne le ſeroit pas le feu ſeul, quoiqu'il ſoit le principe

(1) Voyez mon Eſſai analytique ſur l'air pur, & les différentes eſpèces d'air.

Digitized by Google

de l'activité de la chaleur (1) ; mais il eſt ſi ſubtil, qu'il traverſe avec la plus grande facilité tous les corps & ne peut agir ſur eux ; au lieu que lorſqu'il eſt combiné avec l'air, celui-ci lui donne de la maſſe, & pour lors ne traverſant que difficilement les corps, il en briſe les combinaiſons, détruit leur force de cohéſion, les liquéfie, les volatiliſe, &c. C'eſt comme un grand courant d'eau qui ſeul fait peu de dégâts aux digues qui le retiennent, & qui les renverſe dès qu'il charrie des glaçons, des bois, &c. Rien n'annonce davantage l'énergie de la matière de la chaleur que la force des vapeurs qui déchirent les enveloppes les plus dures dans leſquelles on voudroit les contenir.

Il exiſte toujours dans le globe & dans l'atmoſphère une certaine quantité de ce principe de la chaleur qui cherche à ſe mettre en équilibre. Cependant tous les corps n'en ont pas la même quantité. Elle varie ſuivant l'affinité qu'ils ont avec lui. Diverſes ſubſtances, par exemple, expoſées dans une atmoſphère chargée de fluide électrique, d'humidité, &c. s'électriſeront ou s'humecteront plus ou moins en raiſon de leur affinité avec le fluide électrique ou l'eau ; il en eſt de même du principe de la chaleur. M. Wilke ayant pris une livre de glace à 0, & une livre d'eau à 58 degrés de Réaumur, les mêla. La glace ſe fondit, & tout le mêlange vint à 0 ; d'où il conclud que la glace à 0 exige 58° de chaleur pour ſe fondre (2). MM. Black, Irwine, Crawford, Kirwan, Lavoiſier, &c. ont embraſſé cette doctrine, & ont déterminé les chaleurs ſpécifiques de différens corps.

Il réſulte de toutes ces expériences que la chaleur ſpécifique de l'eau étant 1,000, celle de l'air pur eſt 87,000, celle de l'air atmoſphérique 18,000, celle de l'air fixe 0,270, celle de l'acide vitriolique 0,758, celle de l'acide nitreux pur 0,844, celle de l'acide marin 0,680. Ainſi chaque corps a ſa chaleur ſpécifique. On a auſſi appelé cette chaleur la chaleur latente. Un corps perd de ſa chaleur ſpécifique ou latente lorſqu'il ſe trouve en contact avec un autre corps qui a plus d'affinité que lui avec cette même chaleur. De même qu'une éponge mouillée cédera ſon humidité à un autre corps qui a plus d'affinité avec l'eau, par exemple, à l'alkali du tartre. Il faut bien obſerver que cette chaleur ſpécifique, quoiqu'eſſentielle aux corps, n'eſt point combinée avec eux, & qu'ils en peuvent contenir une plus ou moins grande quantité ſans que leur nature en ſoit changée.

(1) L'activité du feu me paroît dépendre, 1°. de ſa figure ſphérique que prouve la réflexion de la lumière ; 2°. de ſon mouvement giratoire. (Voyez mon Mémoire ſur les Elémens.)

(2) De l'eau peut conſerver ſa liquidité à trois ou quatre degrés au-deſſous de 0, & au moment qu'elle ſe congèle, elle remonte à 0. Tous les corps liquides un inſtant avant que de paſſer à l'état de ſolidité laiſſent également échapper une partie de leur chaleur latente.

Digitized by Google

Indépendamment de ces deux manières d'être du feu ou de la lumière, elle entre encore comme principe conſtituant des corps. Les plantes privées de la lumière s'étiolent. La même choſe a lieu pour les animaux (1). La lune cornée expoſée à la lumière devient violette. L'acide nitreux acquiert la couleur orangée en étant expoſé à la lumière ou à une douce chaleur. Le naphte ſe colore également. Le phoſphore au contraire ſe décolore, &c. On ne peut donc douter que le fluide lumineux ſe combine, & ſoit un des principes des corps.

Becher & Sthal ont appelé ce feu ainſi combiné dans les corps principe de l'inflammabilité, *phlogiſton*. Mais Sthal ne regardoit point le phlogiſton comme le feu pur. Il le croyoit déjà combiné. Le phlogiſtique, ſuivant lui, ſe retrouvoit dans les trois règnes, l'animal, le végétal & le minéral, & on pouvoit le faire paſſer d'une ſubſtance dans une autre.

Depuis Sthal on s'eſt beaucoup occupé de ſa doctrine du phlogiſtique. Néanmoins on eſt bien éloigné d'en avoir des notions claires. Je le regarde avec M. Kirwan comme l'air inflammable des modernes (2). Suivant moi, cet air inflammable ſe trouve dans les métaux, dans le ſoufre, dans le phoſphore, dans le charbon, dans les huiles, &c. Un grand nombre d'autres Chimiſtes penſe bien que le phlogiſtique ſe trouve dans l'air inflammable, mais qu'il n'y eſt pas pur. Telle eſt l'opinion de MM. Prieſtley, Schéele, Bergman, &c.

Cette doctrine du phlogiſtique a été généralement admiſe juſqu'à ces derniers tems, que de célèbres Chimiſtes l'ont révoquée en doute. MM. Lavoiſier & Bayen ayant traité dans des vaiſſeaux fermés les chaux métalliques, virent qu'elles ne ſe calcinoient que par l'air contenu dans la cloche, que celles du mercure ſe revivifioient ſans addition, & qu'il s'en dégageoit un fluide aériforme. Ils crurent dès-lors que le phlogiſtique n'exiſtoit point. La même doctrine a été depuis embraſſée par MM. Berthollet, de la Place, Monge, Meunier, &c. On y a joint la doctrine des airs, & on en a fait une théorie générale entièrement oppoſée à la théorie du phlogiſtique.

Cependant ces Savans ne nient point l'exiſtence du principe du feu, & ils admettent les différens degrés de chaleur ſpécifique dans les corps. Ils reconnoiſſent auſſi l'exiſtence de l'air inflammable dans le charbon, dans les huiles, dans les corps muqueux, &c. mais ils croient qu'il ne ſe trouve point dans le ſoufre, le phoſphore, les métaux, &c. Ils penſent encore que l'air inflammable ne vient que de la décompoſition de l'eau. C'eſt pourquoi ils l'appellent toujours air inflammable aqueux; au lieu que, ſuivant moi, l'air inflammable eſt formé dans les végétaux, les

(1) Voyez mes vues phyſiologiques.
(2) Journal de Phyſique, janvier 1782, & mon eſſai ſur l'air.

Digitized by Google

animaux, les métaux, le ſoufre, &c. par la combinaiſon du principe de la lumière, avec l'air pur.

Je crois que le feu ſe trouve encore combiné très-abondamment dans certains corps ſous forme de principe de la chaleur. Je prends pour exemple la chaux vive. Si on verſe de l'eau ſur un gros morceau de chaux vive, elle s'échauffe au point de mettre le feu aux corps combuſtibles. On voit même des traits de feu dans ſes gerſures. Il me paroît donc qu'elle eſt ſaturée de la matière de la chaleur, ſi on peut ſe ſervir de cette expreſſion, que le feu y eſt concentré. Ici la chaleur eſt combinée; ce qui eſt bien différent de la chaleur latente, qui exiſte dans les corps ſans y être combinée. L'eau ayant plus d'affinité avec la terre calcaire, en dégage une partie de cette chaleur combinée, quoique la majeure partie y demeure toujours adhérente. Dans cette matière de la chaleur le feu eſt moins engagé que dans l'air inflammable, & jouit d'une partie de l'activité qu'il a lorſqu'il eſt libre. Auſſi regardé-je la matière de la chaleur, comme le principe d'activité des différens corps. Nous verrons qu'elle ſe retrouve dans les acides, les alkalis, les huiles, &c. mais pour bien entendre ces différentes doctrines, il faut parler auparavant des airs.

De l'Air. L'air qu'on avoit négligé autrefois dans les analyſes ſe trouve un des principes les plus abondans des corps. Les Chimiſtes modernes qui s'en ſont occupés ont bientôt reconnu que ces airs n'étoient point homogènes, & qu'il y en avoit un très-grand nombre d'eſpèces différentes.

De l'Air pur. L'air déphlogiſtiqué de M. Prieſtley, l'air du feu de M. Schéele, l'air vital de M. de Condorcet, celui que j'appelle air pur, poſsède ſeul les qualités les plus eſſentielles à l'air, d'entretenir la vie des animaux & la combuſtion des corps. Son élaſticité eſt la même que celle de l'air atmoſphérique dont il fait environ le quart. Sa peſanteur eſt un peu plus conſidérable, & le pied cube pèſe 765 grains; celui de l'air atmoſphérique étant de 720 grains. Sa chaleur ſpécifique eſt plus grande que celle d'aucun autre corps: c'eſt à cette quantité de chaleur qu'il doit ſon état aériforme. Peut-être ceſſeroit-il d'être ſous cette forme ſi on pouvoit l'expoſer à un froid aſſez vif. Nous verrons bientôt le grand rôle qu'il joue dans la nature.

De l'Air inflammable. Cet air dont le pied cube pèſe 72 grains ne peut entretenir la vie des animaux, ni la combuſtion des corps, quoiqu'il s'enflamme & détonne avec grande force, lorſqu'étant mêlé avec moitié d'air pur on en approche une bougie allumée. Il paroît ſurchargé du principe du feu avec lequel il eſt combiné, & auquel il doit ſa grande légéreté & ſon inflammabilité.

De l'Air phlogiſtiqué. Il ne peut entretenir la combuſtion ni la vie des animaux. Il ne s'enflamme point, ne précipite pas l'eau de chaux. C'eſt pourquoi je l'ai appelé air impur. MM. Lavoiſier & Leonhardi l'ont

Digitized by Google

appelé mofette atmoſphérique, parce qu'il conſtitue à-peu-près les trois quarts de l'atmoſphère. Son pied cube pèſe 675 grains.

De l'Air fixe. Je l'ai appelé air acide, parce qu'il agit comme les acides, ne peut entretenir la vie des animaux ni la combuſtion des corps. Son pied cube pèſe 1080 grains.

De l'Air hépatique & de l'Air phoſphorique. Ils ſont fétides, ne peuvent entretenir la vie ni la combuſtion; l'air phoſphorique découvert par M. Gengembre, s'enflamme mêlé avec l'air pur, & détonne. L'air hépatique mêlé avec l'air pur ne prend pas feu. Il faut en approcher une bougie allumée.

De l'Air nitreux. Cet air s'obtient en diſſolvant par l'acide nitreux les corps dont on retire de l'air inflammable, tels que les métaux, les huiles, le charbon, &c. Son pied cube pèſe 698 grains. Il ne peut ſervir ni à la combuſtion ni à la vie. Mêlés avec l'air pur ces deux airs ſe réſolvent preſqu'entièrement en une liqueur acide, qui eſt l'acide nitreux. Nous allons maintenant expoſer les différentes opinions ſur la nature de ces airs (1), en ſuivant les phénomènes qu'ils nous préſentent.

De la combuſtion. Les anciens Chimiſtes croyoient que lorſqu'un corps brûloit, les parties mêmes de ce corps étoient ſeulement réduites en flamme par l'action du feu. Ils n'avoient point aſſez examiné toute la part que l'air avoit dans ce phénomène. Les modernes n'eurent pas

(1) La nature de tous ces airs eſt encore fort obſcure. Sont-ce autant de ſubſtances différentes? & y a-t-il différentes eſpèces d'air, comme il paroît y avoir différentes eſpèces de terre? Quoique la plupart des Chimiſtes penſent qu'il n'y a qu'une terre primitive, je ne prononcerai pas à cet égard, parce qu'on n'eſt pas encore parvenu à les convertir les unes dans les autres; mais il me paroît qu'il n'en eſt pas de même pour les airs. Toutes ces eſpèces d'air agitées dans l'eau ou mélangées les uns avec les autres, perdent leurs propriétés, & peuvent devenir capables d'entretenir la combuſtion, c'eſt-à-dire, qu'ils acquièrent les qualités d'air pur juſqu'à un certain point. Ce même air pur agité dans l'eau, même dépouillée par l'ébullition de tout autre air, perd de ſa pureté. J'ai conclu de ces expériences que l'air pur étoit l'air principe, qui pouvoit ſe modifier, & paſſer à toutes les autres eſpèces d'air par l'addition d'un principe, que je crois être la matière du feu ou de la lumière. Il eſt ſans doute différemment combiné dans les différens airs, mais nous ignorons la nature de ces combinaiſons.

Mais qu'eſt l'air pur? Par les expériences que nous avons rapportées, il paroît qu'il contient, 1°. une très-grande quantité d'eau ainſi que l'air inflammable, l'air nitreux & tous les autres airs. 2°. L'air pur contient encore une très-grande quantité de la matière du feu, ſous forme de chaleur latente, ſans qu'elle y paroiſſe combinée: au lieu que dans les autres airs ce feu eſt combiné. Mais cette chaleur & cette eau étant enlevées, que reſte-t-il dans l'air pur? Une ſubſtance que nous ne pouvons pas ſaiſir dans ſa pureté, parce qu'elle eſt toujours combinée; mais dont nous connoiſſons les effets prodigieux.

D'ailleurs, il paroît que l'air pur & toutes les autres eſpèces d'air ſont ſous forme de vapeurs véſiculaires. C'eſt ce qu'on peut conclure du petit volume qu'ils occupent lorſqu'ils ſe combinent. Cet état de vapeur eſt dû à leur chaleur latente.

Digitized by Google

découvert les différentes eſpèces d'air qu'ils reconnurent qu'il n'y avoit que l'air pur qui pût entretenir la combuſtion, & qu'il étoit abſorbé dans cette opération. On en a donné une explication différente dans les deux ſyſtêmes.

Suivant M. Lavoiſier, l'air pur eſt compoſé d'un principe qu'il appelle oxygine, & de la matière du feu ou de la chaleur. Dans la combuſtion du ſoufre, du phoſphore, de l'air inflammable, & de tout corps combuſtible, le principe oxygine de l'air pur ſe combine avec ces corps pour produire de nouveaux compoſés, en abandonnant le principe du feu ou la chaleur latente qu'il contient en ſi grande abondance. C'eſt ce principe du feu qui, devenu libre, produit la flamme & la chaleur. « La matière du » feu, dit-il, qui ſe dégage pendant la combuſtion du phoſphore vient de » la décompoſition de l'air, & non pas de celle du phoſphore ».

Cet air pur ainſi privé de ſa chaleur latente eſt appelé par M. Lavoiſier principe oxygine ou acidifiant, lorſqu'il ſe combine avec quelque ſubſtance pour former les acides. Le vitriolique, le phoſphorique, &c. ſont le ſoufre ou le phoſphore, plus l'air pur ſous forme de principe oxygine, c'eſt-à-dire, dépouillé de ſa chaleur. Suivant le même Phyſicien, le même principe oxygine ſe combinant avec les métaux, devient le principe calciforme. Ainſi une chaux métallique eſt le métal, plus l'air pur dépouillé de ſa chaleur ou principe oxygine. Enfin, ce même air pur brûlé avec l'air inflammable devient eau pure, c'eſt-à-dire, que l'eau eſt l'air pur dépouillé de ſa chaleur, & combiné avec l'air inflammable. M. Lavoiſier qui admet auſſi une chaleur latente dans les corps combuſtibles, quoique moins conſidérable que celle de l'air pur, ne dit pas ſi elle ſe dégage dans leur combinaiſon avec cet air, & contribue ainſi à la flamme & à la chaleur qui naît de la combuſtion.

Les partiſans du phlogiſtique croient au contraire que la principale cauſe de toute combuſtion eſt due au phlogiſtique; & que tous les corps, tels que les huiles, le ſoufre, les métaux, ne brûlent que par ce principe. Voici la manière dont j'ai expliqué ce phénomène, en regardant toujours l'air inflammable comme le phlogiſtique.

L'air pur a une très-grande affinité avec la matière du feu: c'eſt ce que prouve ſa grande chaleur ſpécifique. Il cherchera donc toujours à ſe combiner avec elle, dès qu'il la rencontrera. Or, l'air inflammable contient une très-grande quantité de cette matière du feu combinée; & nous pouvons le ſuppoſer compoſé de petites véſicules remplies de cette matière du feu. Dès que ce feu jouira d'une certaine liberté, que quelques-unes de ces véſicules ſeront briſées, il ſe portera avec force vers l'air pur qu'il rencontrera. Il y aura action & réaction de la part de ces deux fluides. Toutes les véſicules de l'air inflammable ſeront briſées avec effort. Celles de l'air pur le ſeront également. Sa chaleur latente ſe dégagera par cette exploſion de la matière du feu ou de la lumière, tout le fluide lumineux

eſt

Digitized by Google

eſt ébranlé. La lumiere & la flamme ſont produites, ainſi que le principe de la chaleur; la partie d'air qui forme l'enveloppe des véſicules de l'air pur & de l'air inflammable, ébranlera à ſon tour l'air de l'atmoſphère, & y produira un ſon plus ou moins vif, ce qui eſt la cauſe de la détonation.

L'air inflammable ne pourra être mis dans cet état de combuſtion que, 1°. par un corps enflammé; 2°. par l'étincelle électrique; 3°. par les rayons du ſoleil ramaſſés au foyer d'une lentille & tombant ſur un corps combuſtible; 4°. par un violent frottement excité ſur un corps combuſtible. Car le mêlange de l'air pur & de l'air inflammable ſeuls ne produit jamais de flamme.

La chaleur que l'air pur abandonne lorſqu'il ſe combine ne me paroît pas pouvoir ſeule produire de la flamme & combuſtion. Car dans le mêlange de l'air pur & de l'air nitreux, par exemple, il y a une chaleur aſſez conſidérable, mais ſans flamme. La même choſe a lieu lorſque l'air pur eſt abſorbé par le foie de ſoufre, &c. Pour avoir combuſtion & flamme il faut donc toujours un corps qui contienne de l'air inflammable. Le phoſphore & le pirophore ſont les ſeuls corps qui s'allument par le contact de l'air pur, parce que la chaleur qui eſt excitée par leur combinaiſon eſt aſſez forte pour leur faire prendre feu.

Des Acides. L'analyſe des acides eſt une de celles que la théorie des airs a le plus avancées. Beccher & Sthal les croyoient compoſés de terre & du principe de l'inflammabilité; mais aujourd'hui il eſt reconnu que les airs en ſont un des principes les plus abondans, ſur-tout l'air pur. La matière de la chaleur s'y trouve également, & je crois que c'eſt à elle qu'ils doivent leur activité. Lorſqu'on verſe un acide concentré ſur de l'eau, ſur un métal, ſur les huiles, &c. il y a toujours une chaleur conſidérable produite. Elle peut même aller juſqu'à l'inflammation, comme dans l'inflammation des huiles par l'acide nitreux & l'acide vitriolique. Or, ce principe de la chaleur eſt dégagé en partie de l'acide dans l'inſtant qu'il ſe combine, comme il eſt dégagé de la chaux ſur laquelle on verſe de l'eau. Peut-être ce principe de la chaleur vient-il uniquement de l'air pur qui eſt ſi abondant dans tous les acides. Cependant l'air pur n'a point d'activité par lui-même. Le principe de la chaleur ou la matière du feu exiſte donc ſous une forme différente dans les acides que dans l'air pur, & y eſt moins engagé, puiſqu'ils jouiſſent d'une activité ſi prodigieuſe.

De l'Air acide, ou Air fixe. Il eſt l'acide le plus foible; tous les autres acides le dégagent de ſes combinaiſons, ce qui produit l'effervescence qu'on obſerve lorſqu'on verſe un acide ſur un alkali aéré, ſur du marbre, de la pierre calcaire, &c.

Les Chimiſtes ſont auſſi partagés ſur la nature de cet acide. Pluſieurs d'entr'eux croient que cet acide eſt produit par la combinaiſon de l'air pur & du phlogiſtique. Si par phlogiſtique, ils entendent l'air inflam-

Digitized by Google

mable, leur ſentiment ne peut ſe ſoutenir, parce que l'air pur & l'air inflammable mêlés enſemble ne donnent point d'air acide, mais de l'air phlogiſtiqué de l'air impur.

« M. Lavoiſier ayant brûlé du charbon avec de l'air pur, l'air pur a » été abſorbé, & il a obtenu de l'air fixe. En faiſant abſorber par l'alkali » cauſtique cet air fixe, il reſte de l'air pur qu'on peut, en répétant un » certain nombre de fois cette expérience, convertir en totalité en acide » charbonneux, ſans qu'il reſte aucun réſidu ». D'où il a conclu que cet acide eſt une combinaiſon de la ſubſtance charbonneuſe & de l'air pur; & il a appelé l'air acide, acide charbonneux. Cette ſubſtance charbonneuſe eſt un être particulier. « J'appelerai, dit-il, ſubſtance charbonneuſe le » charbon dépouillé d'air inflammable aqueux, de terre & d'alkali fixe ». Un quintal d'acide charbonneux contient air pur dépouillé de ſa chaleur ou principe oxygine 71,78, & ſubſtance charbonneuſe 28,22.

Je crois que l'air acide eſt compoſé d'air pur & du principe particulier que j'ai déſigné par le principe de la chaleur. Voici les expériences ſur leſquelles je fonde mon opinion.

1°. La chaux calcaire, les alkalis cauſtiques expoſés à l'air, s'aèrent, quoiqu'on ne puiſſe découvrir d'air fixe dans l'atmoſphère. Ces ſubſtances attirent donc l'air pur, & le convertiſſent en air acide. Or, elles contiennent le principe de la chaleur.

2°. En brûlant de l'air inflammable avec l'air pur on a toujours de l'air acide avec de l'eau. Qu'on prenne l'air inflammable retiré des végétaux & des animaux, ſoit par la diſtillation, ſoit par la putréfaction; qu'on prenne également celui des métaux retiré par le feu ou par les acides, (excepté l'acide vitriolique) qu'on les lave dans l'eau de chaux pour les dépouiller de tout air acide, qu'on les brûle enſuite avec l'air pur, on aura de l'air acide. Or, la matière de la chaleur eſt formée dans cette combuſtion.

3°. J'ai brûlé du charbon avec de l'air pur, j'ai eu de l'eau & de l'air acide. Mais tout cet air fixe ne vient pas de la combuſtion du charbon; car ce charbon diſtillé dans des vaiſſeaux fermés où l'air pur n'a aucun accès, donne beaucoup d'air fixe, & de l'air inflammable.

4°. Les animaux en reſpirant l'air pur le changent en air acide. Or, dans le poumon de l'animal il n'y a que le principe de la chaleur.

5°. Enfin, la matière de la chaleur paroît être la ſubſtance qui donne l'activité à tous les acides. Elle doit par conſequent ſe retrouver dans celui-ci.

La ſubſtance qui combinée avec l'air pur forme l'air acide ſe trouve donc dans les chaux, dans les alkalis, dans la combuſtion de l'air inflammable, & dans la poitrine des animaux. Le nom qu'on lui donnera ſera indifférent. Je l'ai appelé principe de la chaleur, parce que, comme nous

Digitized by Google

l'avons vu, la chaux, les alkalis, &c. paroiſſent contenir une grande quantité de la matière du feu.

De l'Acide nitreux. Une partie d'air pur mêlée avec deux d'air nitreux, il s'excite une grande chaleur, le mêlange devient rouge rutilant, & bientôt les deux airs ſont preſque tous abſorbés à un cinquantième près. Ils ſe réſolvent en une liqueur acide, qui eſt l'acide nitreux le plus pur. La petite portion d'air qui reſte contient de l'air phlogiſtiqué & de l'air fixe qui précipite l'eau de chaux. Nous avons dit ce qu'on ſait ſur la nature de l'air pur; il nous reſte à rechercher ce qu'eſt l'acide nitreux.

M. Lavoiſier regarde l'air nitreux, ainſi que la ſubſtance charbonneuſe, comme une eſpèce de corps particulier, qui uni au principe oxygine ou air pur dépouillé de ſa chaleur, forme l'acide nitreux.

MM. Bergman, Prieſtley, &c. regardent l'air nitreux comme l'acide nitreux ſurchargé de phlogiſtique. L'air pur en s'uniſſant à lui le dépouille de cette partie ſurabondante de phlogiſtique, & lui rend ſes qualités premières.

L'air nitreux, ſuivant moi, eſt de l'air inflammable modifié par quelque principe que lui fournit l'acide nitreux. Ce principe paroît être l'air pur, mais déjà altéré, peut-être par le principe de la chaleur. Voici les faits ſur leſquels je m'appuie.

1°. On ne retire de l'air nitreux qu'en faiſant diſſoudre dans l'acide nitreux les corps qui par les autres procédés donnent de l'air inflammable, tels que le charbon, les huiles, le ſucre, le ſoufre, le phoſphore, les métaux, &c.

2°. Un métal quelconque, du mercure, par exemple, étant diſſous dans l'acide nitreux, il s'en dégage beaucoup d'air nitreux, & on obtient un ſel mercuriel qui eſt compoſé de mercure & d'acide nitreux. On peut décompoſer ce ſel par un alkali; & on obtient à-peu-près la même quantité de nitre qu'on a ordinairement avec la même quantité d'acide employé. Ainſi on ne peut ſuppoſer qu'une très-petite quantité d'acide nitreux décompoſé; & l'air nitreux ne ſauroit venir en totalité de la décompoſition de cet acide.

3°. L'air nitreux révivifie les chaux métalliques comme l'air inflammable. Si dans une diſſolution de cuivre par l'acide nitreux, par exemple, on jette du fer, ce dernier métal eſt diſſous ſans dégagement ſenſible d'air inflammable ni d'air nitreux & le cuivre eſt révivifié. Il ſe dégage ſeulement d'une manière inſenſible une eſpèce d'air nitreux dans lequel les corps brûlent bien. Ce qui a engagé M. Prieſtley à l'appeler air nitreux déphlogiſtiqué. Il eſt bien ſingulier que l'air pur puiſſe ainſi ſe trouver avec l'air nitreux ſans ſe combiner; mais cela annonce qu'il y a quelque principe qui empêche cette combinaiſon.

M. Cavendish dit avoir produit de l'acide nitreux. Il a pris ſept parties d'air pur & trois parties d'air déphlogiſtiqué qu'il a enfermés dans un tube,

Digitized by Google

& y a tiré grand nombre d'étincelles électriques. Les airs ont été absorbés, & il a obtenu une liqueur acide, qui mêlée avec l'alkali lui a donné un vrai nitre. D'où il conclut que l'acide nitreux eſt compoſé d'air pur & d'air phlogiſtiqué. Il croit que l'air pur ne fait ici que déphlogiſtiquer l'air phlogiſtiqué. « Il ne faut, dit-il, que dépouiller l'air phlogiſtiqué de ſon » phlogiſtique pour le changer en acide nitreux : & c'eſt ce que fait » l'air pur ».

Cette expérience ne détruiroit point mon ſentiment, 1°. parce que l'air phlogiſtiqué eſt déjà compoſé, ſuivant moi, d'air inflammable & d'air pur ; 2°. parce que l'étincelle électrique fournit certainement ici quelque choſe, puiſqu'elle eſt une eſpèce d'air inflammable en combuſtion (1).

Au reſte, toutes les conſéquences que l'on tire d'expériences ſemblables à celles de M. Cavendish ne me paroiſſent pas aſſez concluantes. Nous ne pouvons dire un corps compoſé de tels principes que lorſqu'on forme ce corps en uniſſant immédiatement ces principes, comme en mêlant l'air pur & l'air nitreux on forme l'acide nitreux. Au lieu qu'en mêlant l'air pur & l'air phlogiſtiqué on ne formera jamais d'acide nitreux ; il faut donc que l'étincelle électrique fourniſſe ici quelque choſe.

M. Prieſtley avoit dit que l'étincelle électrique tirée dans l'air atmoſphérique, qui eſt un mélange d'air pur & d'air phlogiſtiqué, produiſoit de l'air fixe.

L'acide nitreux peut être ſous deux formes différentes ; l'acide nitreux blanc qui paroît être l'acide nitreux pur, & l'acide nitreux rutilant qui eſt un acide nitreux ſurchargé du principe de l'inflammabilité, c'eſt-à-dire, d'air inflammable. On déſigne aujourd'hui cet acide ſous le nom d'acide nitreux phlogiſtiqué.

L'air nitreux eſt produit journellement dans les nitrières, & dans toutes les terres chargées de matières végétales & animales en putréfaction par le concours de l'air pur & de l'air putride. Cet air putride contient de l'air phlogiſtiqué, de l'air inflammable, de l'air fixe & le principe de la chaleur. Ce ſeront donc les élémens de l'acide nitreux.

On ne peut méconnoître le principe de la chaleur dans l'acide nitreux, & il y eſt très-abondant. Dans toutes les diſſolutions faites par cet acide, il y a toujours une grande chaleur ; mais c'eſt ſur-tout lorſqu'on verſe ſur les huiles un acide nitreux concentré, que le principe de la chaleur s'en dégage avec aſſez de force pour les enflammer. On ne peut donc pas plus douter de l'exiſtence de la préſence du principe de la chaleur dans cet acide que dans la chaux vive, &c.

(1) J'ai prouvé que l'étincelle électrique eſt une eſpèce d'air inflammable, 1°. parce qu'elle révivifie les chaux métalliques ; 2°. parce qu'elle enflamme l'air inflammable qui ne peut s'enflammer que par un corps qui donne de la flamme, car un charbon ardent ne s'enflamme pas ; 3°. elle détonne comme l'air inflammable.

Digitized by Google

De l'Acide marin. L'acide marin ſe forme dans les nitrières comme l'acide nitreux par le concours de l'air pur, & de l'air qui ſe dégage des matières animales & végétales en putréfaction. Ces airs doivent être modifiés différemment pour la formation de ces deux acides; mais comme l'acide marin ne ſe décompoſe pas auſſi facilement que l'acide nitreux, on ne peut en retirer les principes conſtituans; le principe de la chaleur s'y doit également trouver.

M. Schéele ayant diſtillé l'acide marin avec de la manganèſe, obtint un acide particulier capable de diſſoudre l'or. Il l'appela acide marin déphlogiſtiqué, parce qu'il crut que la manganèſe avoit une grande affinité avec le phlogiſtique, & l'enlevoit à cet acide. Il reconnut auſſi que l'eau régale ne diſſolvoit l'or que parce que l'acide marin ordinaire étoit changé en acide marin déphlogiſtiqué par l'acide nitreux; mais il paroît que la manganèſe, qui contient une grande quantité d'air pur, en fournit à l'acide marin qui s'en trouve ſurchargé, ou avoir de l'air pur en excès, ce qui diminue la proportion de l'air inflammable. Cet acide peut devenir concret.

De l'Acide vitriolique. Cet acide avoit été long-tems regardé comme l'acide primitif qui pouvoit ſe convertir en tous les autres; mais rien ne prouve cette aſſertion. Il eſt néanmoins très-abondant dans la nature. Il ſe trouve dans le gipſe, le ſpath peſant, &c. Il eſt auſſi très-commun dans les mines ſous forme de ſoufre.

L'acide vitriolique eſt produit journellement ſous cette dernière forme. Dans tous les cloaques, les foſſes d'aiſance, &c. on retrouve du ſoufre. Quelques plantes en contiennent également. Ce ſoufre eſt de nouvelle formation.

Sthal penſoit que le ſoufre étoit formé par la combinaiſon de l'acide vitriolique & du phlogiſtique.

M. Lavoiſier regarde au contraire le ſoufre comme une ſubſtance combuſtible particulière, qui en s'uniſſant avec le principe oxygine ou air pur dépouillé de ſa chaleur, forme l'acide vitriolique. Le ſoufre, dit-il, ne paſſe à l'état d'acide vitriolique que par la combuſtion. Or, il ne brûle que par le concours de l'air pur qu'il abſorbe. Donc l'acide vitriolique eſt le ſoufre, plus l'air pur dépouillé de ſa chaleur ſpécifique qui ſe dégage pendant la combuſtion.

Le ſoufre me paroît une combinaiſon de l'acide vitriolique & de l'air inflammable. 1°. Lorſqu'on combine la chaux calcaire, les chaux métalliques, les alkalis avec le ſoufre, on a un hépar ou foie de ſoufre, qui donne beaucoup d'air hépatique inflammable & d'acide ſulfureux. Or, cet air inflammable ne peut venir de la chaux ni des alkalis; il faut donc qu'il ait été fourni par la décompoſition du ſoufre, dont l'acide s'eſt trouvé libre en même-tems par le dégagement de l'air inflammable. Cet air hépatique contient encore une petite portion de ſoufre volatiliſé & non décompoſé;

Digitized by Google

2°. en tenant de l'acide vitriolique exposé à la chaleur en contact avec l'air inflammable, & tous les corps dont on retire de l'air inflammable, tels que les métaux, le charbon, les huiles, &c. on obtient de l'acide sulfureux & du soufre; 3°. en distillant le soufre avec l'acide nitreux on a beaucoup d'air nitreux & de l'acide vitriolique; 4°. le soufre est un composé qui se produit par le concours de l'air pur & des différens airs. De tous ces faits je crois pouvoir conclure que le soufre est composé d'acide vitriolique & d'air inflammable; & l'acide vitriolique fera le soufre moins une portion d'air inflammable.

L'acide sulfureux qui est, suivant moi, l'acide vitriolique contenant un excès d'air inflammable, mis sous une cloche pleine d'air pur, absorbe cet air, & se change en acide vitriolique, parce que cet air pur ajouté se combine avec l'air inflammable qui étoit en excès. La même chose pourra donc arriver pendant la combustion du soufre, mais la majeure partie de l'air pur absorbé dans cette opération brûle avec l'air inflammable du soufre, & dans les nouveaux principes forme cette quantité d'eau dont est délayé l'acide sulfureux. Ainsi cet air pur seroit tout changé en eau, qui dans cette doctrine ne peut pas avoir d'autre origine. Mais, suivant moi, cette eau n'est que dégagée de ces airs, dont le résidu se retrouve dans le même état que dans la combustion de l'air pur & de l'air inflammable: ce qui prouve de plus en plus la présence de l'air inflammable dans le soufre.

Je fais, que dans les nouveaux principes, on répondra, 1°. que l'air inflammable hépatique vient de la décomposition de l'eau dont la portion d'air pur s'unissant au soufre forme l'acide sulfureux; mais je ne crois pas cette décomposition de l'eau prouvée; 2°. que l'acide vitriolique ne passe à l'état d'acide sulfureux ou de soufre par le moyen de l'air inflammable, que parce que l'acide vitriolique se décompose. Son air pur s'unit à l'air inflammable, forme de l'eau, tandis que le soufre ou l'acide sulfureux reviennent à leur état primitif; mais cette décomposition de l'acide vitriolique dans cette circonstance n'est pas plus prouvée. D'ailleurs, l'air pur & l'air inflammable ne donnent de l'eau que dans leur combustion, & non pas dans leur mélange.

L'acide vitriolique imprégné d'une vapeur nitreuse se cristallise. L'air nitreux s'en dégage, & la portion d'air pur de l'acide nitreux se combinant avec l'acide vitriolique le surcharge d'air pur.

L'acide vitriolique peut donc être sous plusieurs états, 1°. dans son état de pureté; 2°. surchargé d'air pur; 3°. surchargé d'air inflammable ou à l'état d'acide sulfureux; 4°. être saturé par cet air inflammable, & former le soufre.

De l'Acide phosphorique. Cet acide avoit été regardé long-tems comme propre aux êtres organisés. M. Sage l'avoit cependant soupçonné dans les minéraux. M. Gahn le découvrit dans quelques mines de plomb, M. Meyer l'avoit aussi annoncé dans la sidérite. Et je viens de faire de

phoſphore avec la mine de plomb verte. On en a auſſi retiré de la ſidérite.

M. Lavoiſier faiſant brûler du phoſphore a vu qu'il abſorboit beaucoup d'air pur, & que le phoſphore étoit changé en acide phoſphorique: d'où il conclut que le phoſphore eſt un corps combuſtible particulier comme le ſoufre qui ſe change en acide phoſphorique par ſa combinaiſon avec le principe oxigine ou air pur dépouillé de ſa chaleur.

Les partiſans du phlogiſtique diſent au contraire que le phoſphore eſt la combinaiſon de l'acide phoſphorique avec le phlogiſtique: moi je penſe que c'eſt avec l'air inflammable. Voici mes raiſons; 1°. le phoſphore ou l'acide phoſphorique eſt produit journellement dans le règne animal; ainſi c'eſt un compoſé nouveau; 2°. l'acide phoſphorique eſt changé en phoſphore en l'expoſant au feu en contact avec l'air inflammable, le charbon, les huiles, &c. 3°. en combinant le phoſphore avec les alkalis, les chaux, &c. on a un foie de phoſphore d'où il ſe dégage un air inflammable qui prend feu & détonne ſeul; & l'alkali ſe trouve combiné avec l'acide phoſphorique. Cet air phoſphoré que me paroit produit comme l'air hépatique par la décompoſition d'une partie du phoſphore dont l'acide s'unit à l'alkali, & l'air inflammable s'en dégage, tandis qu'une portion du phoſphore eſt volatiliſée. C'eſt cette portion qui s'enflamme par le contact de l'air pur & fait prendre feu à l'air inflammable qui détonne à l'ordinaire; 4°. ce phoſphore révivifie les chaux métalliques; 5°. traité avec l'acide nitreux, on a de l'air nitreux & de l'acide phoſphorique; 6°. enfin, l'air pur abſorbé pendant la combuſtion du phoſphore brûle avec l'air inflammable & forme, ſuivant la nouvelle doctrine, cette grande quantité d'eau qui étend l'acide phoſphorique & dont on peut le débarraſſer. L'eau n'eſt pas ici formée, ſuivant moi, mais elle eſt dégagée de ces deux airs qui ſe comportent comme dans leur combuſtion ordinaire.

On répondra dans la nouvelle doctrine que l'air inflammable phoſphorique du foie de phoſphore eſt dû à la décompoſition de l'eau dont l'air pur produit de l'acide phoſphorique: (mais cette décompoſition n'eſt point prouvée); 2°. que l'acide phoſphorique ne paſſe à l'état de phoſphore par le concours de l'air inflammable, &c. que parce qu'il ſe décompoſe, perd ſon air pur qui ſe combinant avec l'air inflammable, forme de l'eau; mais on n'a encore jamais pu décompoſer l'acide phoſphorique. Au reſte, dans les deux doctrines ce ſont les mêmes objections & les mêmes réponſes que pour le ſoufre & l'acide vitriolique.

De l'Acide arſenical. Cet acide entrevu par Barlet & Macquer a été démontré par M. Schéele. Il l'obtient en mettant dans une cornue l'arſenic blanc pulvériſé avec de l'acide nitreux, & diſtillant, il paſſe beaucoup d'air nitreux; & continuant le feu, on obtient une maſſe vitreuſe qui eſt l'acide arſenical.

M. Lavoiſier, conſéquemment à ſes principes, doit regarder l'arſenic

Digitized by Google

comme la ſubſtance ſimple, qui combinée avec le principe oxigine que lui fournit l'acide nitreux, paſſe à l'état d'acide, & forme l'acide arſenical.

Les partiſans du phlogiſtique croient au contraire que l'acide arſenical combiné avec le phlogiſtique forme la chaux & le régule d'arſenic. Pour moi regardant l'air inflammable comme le phlogiſtique, je crois que l'acide arſenical ſe combine avec cet air pour acquérir les qualités de régule; 1°. l'acide arſenical en contact avec l'air inflammable l'abſorbe & devient régule; 2°. le même acide combiné avec le charbon, les huiles, devient régule d'arſenic. Ainſi l'acide arſenical ſera la chaux d'arſenic dépouillée d'une portion de phlogiſtique qui lui demeuroit encore adhérente.

Des ſubſtances métalliques. Les ſubſtances métalliques ſont très-abondantes dans les entrailles de la terre, & la nature en produit ſans ceſſe chez les êtres organiſés.

Beccher, Sthal & preſque tous les Chimiſtes y avoient toujours reconnu le principe de l'inflammabilité qu'ils appeloient phlogiſtique, & que les anciens Chimiſtes déſignoient par huile ou ſoufre des métaux. Suivant eux en dépouillant le métal de ce principe, on le réduit en une eſpèce de terre appelée chaux métallique.

M. Lavoiſier regarde au contraire le métal comme un corps particulier combuſtible, & capable de s'enflammer; mais cette ſubſtance en brûlant eſt réduite en chaux & abſorbe le principe oxygine ou l'air pur qui eſt dépouillé de ſa chaleur: d'où il conclut que la chaux métallique eſt le métal plus l'air pur dépouillé de ſa chaleur. M. Bayen avoit été conduit à cette conſéquence en traitant les chaux de mercure. Il vit qu'elles ſe révivifioient ſans addition, & qu'il s'en dégageoit beaucoup de fluide aériforme que MM. Prieſtley & Lavoiſier ont reconnu depuis être l'air pur. Ainſi, dit M. Lavoiſier, le métal ne ſe calcine que par le concours de l'air pur qui eſt abſorbé; 2°. certaines chaux métalliques, telles que celles de mercure, d'or, d'argent, &c. ſont révivifiées ſans addition, & on en retire à-peu-près l'air pur qui a été abſorbé; donc la chaux métallique eſt le métal plus l'air pur; & le métal ne perd rien dans la calcination, mais acquiert ſeulement de l'air pur.

Je penſe que les métaux contiennent de l'air inflammable mêlé d'air fixe & d'eau qu'ils perdent dans la calcination, en ſe combinant avec l'air pur & le principe de la chaleur. Voici les faits qui me ſemblent le prouver; 1°. on retire de quelques métaux, tels que le fer & le zinc, de l'air inflammable mêlé d'air fixe & d'eau, ſoit par le feu ſeul, ſoit par les acides, ainſi qu'on retire de l'air fixe de la chaux, ſoit par le feu, ſoit par les acides. Ainſi on ne peut pas plus douter que ces métaux contiennent de l'air inflammable mêlé d'air fixe & d'eau, qu'on ne peut douter que les pierres calcaires ne contiennent de l'air fixe. 2°. Ces ſubſtances traitées par l'acide nitreux donnent beaucoup d'air nitreux. Or, je crois avoir prouvé que l'air nitreux contient de l'air inflammable. 3°. Les chaux métalliques

métalliques ſont révivifiées par l'air inflammable ; car ſi dans une diſſolution de cuivre on jette du fer, celui-ci eſt diſſous ſans dégagement d'air inflammable, & le cuivre eſt révivifié. Des chaux métalliques expoſées ſous une cloche pleine d'air inflammable, & ſur leſquelles on fait tomber le foyer d'une lentille, ſont révivifiées, & l'air inflammable eſt abſorbé. Il eſt vrai qu'une partie de cet air inflammable s'uniſſant à l'air pur qui ſe dégage de la chaux métallique eſt diminuée & abandonne ſon eau. 4°. Dans la calcination des métaux par l'air pur, il y a auſſi de l'eau dégagée, comme je l'ai fait voir il y a long-tems. Or, cette eau dans les nouveaux principes ne peut venir que de l'air pur & de l'air inflammable qui brûlés enſemble forment cette eau. Suivant moi l'eau n'eſt que dégagée : il y a d'ailleurs toujours un peu d'air fixe dû, dans mon opinion, au principe de la chaleur qui eſt formé dans cette combuſtion. Dans la diſtillation du précipité & de la limaille de fer on a également de l'eau & de l'air fixe. M. Lavoiſier convient que l'air pur brûlé avec le charbon dans lequel il reconnoît l'air inflammable, eſt tout abſorbé *ſans qu'il reſte aucun réſidu*, & changé en air fixe ; mais il y a de l'eau qui provient de la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur. Ainſi la même choſe a lieu dans la combuſtion des métaux.

Dans l'autre opinion on répond à ces faits en diſant, 1°. que l'air inflammable obtenu par le feu des limailles de fer, de zinc, &c. vient de la décompoſition de l'eau qui leur eſt adhérente : l'air inflammable ſe dégage, tandis que leur air pur s'unit au métal & le réduit en chaux. 2°. L'air inflammable obtenu de la diſſolution des métaux dans les acides, vient encore de la décompoſition de l'eau, dit M. de la Place : les acides ſont auſſi toujours en partie décompoſés en diſſolvant les métaux pour leur fournir une partie d'air pur qui les réduit en chaux. Ainſi l'acide vitriolique perdant de ſon air pur redevient ſoufre ou acide ſulfureux. 3°. Les chaux métalliques ne ſont point révivifiées par l'air inflammable ; mais cet air ſe combinant avec l'air pur qui ſe dégage de la chaux métallique, forme de l'eau. 4°. Les métaux diſſous par l'acide marin déphlogiſtiqué ne donnent point d'air.

Je réponds à ces faits, 1°. qu'il n'eſt point prouvé que l'eau ſe décompoſe (1) : d'ailleurs, on obtient toujours de l'air fixe qui ne ſauroit venir de la décompoſition de l'eau ; 2°. que dans la révivification des chaux métalliques par l'air inflammable opérée par voie humide on ne ſauroit dire que l'air inflammable ſoit employé à former de l'eau par le mêlange de l'air pur, parce que ces deux airs mêlés enſemble ne forment point d'eau : il faut qu'il y ait combuſtion de ces deux airs pour que l'eau s'en dégage ; 3°. M. Kirwan a retiré de l'air inflammable d'un amalgame de zinc & de

(1) De la limaille de fer miſe dans l'eau commune, donne de l'air inflammable, mais n'en donne point dans l'eau de chaux, ni dans l'eau diſtillée & renfermée toute bouillante.

Digitized by Google

mercure dans lequel on ne peut soupçonner de l'eau ; 4°. dans la dissolution des métaux par l'acide marin déphlogistiqué l'air inflammable est absorbé à mesure qu'il se dégage, comme dans la révivification des mêmes chaux métalliques ; 5°. ces Savans admettent l'air inflammable dans le charbon, les huiles, &c. pourquoi le nier dans les métaux ; car les mêmes faits le prouvent chez les uns & les autres ; 6°. enfin, on ne peut pas dire que dans les révivifications on obtienne en air pur le même poids que la chaux métallique a perdu ; car dans toutes ces opérations on a toujours un *deficit* plus ou moins considérable. Cent livres de plomb donnent 110 à 112 de minium, & révivifiés 95 de plomb. M. Lavoisier ayant révivifié quelques onces de minium & pesé le plomb & l'air obtenus, a eu une perte assez considérable. MM. Bayen & Fontana en ont eu en révivifiant les chaux de mercure ; & j'ai toujours éprouvé la même perte. Enfin, il est prouvé que dans toutes ces opérations il y a une partie du métal volatilisée. Voyez les expériences de M. de Morozzo ; & d'ailleurs il faut tenir compte de l'eau qui a été dégagée lors de la calcination.

La chaux métallique est donc, suivant moi, une substance particulière qui combinée avec l'air inflammable forme le métal. Cette chaux peut être plus ou moins dépouillée d'air inflammable, ce qui constitue de grandes différences dans ces chaux ; mais en perdant leur air inflammable, ces chaux se combinent avec d'autres principes.

Quant à la révivification de certaines chaux métalliques sans intermède, telles que celles de mercure, d'or, d'argent, & dont on retire de l'air pur, les partisans du phlogistique en donnent différentes explications.

M. Kirwan qui admet comme moi l'air inflammable dans les métaux, croit qu'ils sont dépouillés par la calcination de cet air inflammable, & que l'air pur qui est absorbé pendant cette combustion est changé en air fixe ; d'où il s'ensuit que dans la révivification de la chaux métallique l'air fixe se décompose. Le phlogistique qu'il contient opère la révivification complette de certaines chaux métalliques qui reprennent plus facilement leur phlogistique, telles que le mercure, l'or, &c. tandis que la portion d'air pur devenue libre passe dans toute sa pureté.

M. Cavendish qui croit également au phlogistique pense que les chaux métalliques contiennent de l'eau, que dans cette révivification l'eau décomposée fournit du phlogistique au métal qui est révivifié, tandis que la portion d'air pur qui est dégagée passe dans l'appareil.

MM. Schéele & Bergman croyent que le métal est dépouillé de son phlogistique par la calcination, & qu'il s'unit au principe de la chaleur. Ce principe est composé, suivant eux, de l'air pur & de la matière du feu. Ce principe de la chaleur se décompose : la portion de feu révivifie le métal, & l'air pur est dégagé dans toute sa pureté.

Je pense avec ces derniers Chimistes que la calcination dépouille les métaux de leur air inflammable, & que l'air pur s'y combine avec la matière du feu sous forme de principe de la chaleur. Cette calcination ne se fait

Digitized by Google

complettement que par l'air pur qui eſt abſorbé, quoiqu'il y ait ſouvent, comme je l'ai fait voir, une petite calcination par les grands coups de feu dans les vaiſſeaux fermés & dans les airs impurs, parce que pour lors l'air pur traverſe les vaiſſeaux. Une portion de cet air pur ſe conſume avec une partie de l'air inflammable métallique, laiſſe échapper, 1°. une certaine quantité d'eau, & 2°. forme l'air fixe que l'on obtient toujours dans ces calcinations; mais une autre partie de cet air pur ſe combine avec la matière du feu & forme le principe de la chaleur qui ſe décompoſant dans l'opération de la révivification fournit l'air inflammable au métal révivifié, & l'air pur toujours mêlé d'air fixe qui ſe dégage. Cet air inflammable eſt ici compoſé d'une portion de matière du feu, qui ſe combine avec l'air pur.

Un grand nombre de faits prouve que les chaux métalliques contiennent le même principe de la chaleur que les chaux calcaires. Comme celles-ci elles s'uniſſent aux huiles ſous forme de ſavon, elles décompoſent le ſel ammoniac, ſont ſolubles dans l'eau, ont plus ou moins de cauſticité, &c.

Mais il y a encore un autre rapport des chaux métalliques avec les chaux calcaires. Toutes attirent l'air pur & le convertiſſent en air fixe, ſoit celles qui ont été faites par le feu, ſoit celles qui ont été précipitées des diſſolutions par les acides; car du minium, de la litharge qui ſortent du feu, expoſées enſuite à l'air pur, l'attirent & le convertiſſent partie en air fixe. L'air qu'on retire du précipité *per ſe* & des autres chaux de mercure contient toujours de l'air fixe. J'ai précipité avec un alkali cauſtique du vitriol de fer, du nitre mercuriel, &c. & j'ai introduit dans le vaiſſeau de l'air pur qui a été abſorbé & changé en air fixe. Les chaux métalliques, ainſi que les chaux calcaires, contiennent donc le principe qui change l'air pur en air acide, lequel principe eſt, ſuivant moi, celui de la chaleur, & ſuivant M. Lavoiſier, la ſubſtance charbonneuſe. Ainſi ce célèbre Académicien ne peut pas regarder la chaux métallique comme le métal plus l'air pur. Il faut qu'il y admette encore ſa ſubſtance charbonneuſe. C'eſt, je crois, ce que Bacon appelle *experimentum crucis*.

Mais quelle ſera en dernière analyſe la nature des chaux métalliques? C'eſt ſur quoi nos connoiſſances ſont encore très-peu avancées. L'arſenic eſt un vrai demi-métal qui en a le *facies*, l'éclat, la peſanteur, &c. On peut le réduire en chaux blanche en le dépouillant d'une partie de ſon air inflammable, & enfin en acide en le lui enlevant tout par le moyen de l'acide nitreux, comme l'a fait M. Schéele. Il a auſſi retiré des acides de la molybdène & de la tungſtène, qui paroiſſent des ſubſtances métalliques. MM. Hielm & Pelletier ont réduit la molybdène, & M. d'Elhuyar la tungſtène. On pourroit donc conclure avec M. Schéele que toutes les ſubſtances métalliques ſont des acides ſaturés d'air inflammable, ou des eſpèces de ſoufre de phoſphore; car un grand nombre de ces ſubſtances brûlent avec flamme, telles que le zinc, le fer, l'arſenic, &c. Elles abſorbent également l'air pur. Cependant toutes les chaux métalliques ne peuvent pas être amenées à la qualité d'acides. Peut-être eſt-ce parce

Digitized by Google

qu'on n'a pas encore pu assez les dépouiller du principe inflammable; & ce qui confirmeroit le soupçon de M. Schéele, c'est que certains métaux, tels que le fer, l'or, la manganèse, sont produits dans les végétaux; ceux-ci étant même nourris avec de la seule eau distillée. Il paroîtroit donc que les métaux y sont formés comme les acides par le concours des différens airs. Effectivement on peut retirer de l'air pur de l'acide arsenical.

Il y a une autre observation essentielle à faire. Les chaux métalliques paroissent toutes tenir de la nature alkaline, comme nous l'avons vu; même celles qu'on peut faire passer à la nature d'acide; tel est l'arsenic blanc. Ceci pourroit faire soupçonner que les alkalis ne sont peut-être pas bien éloignés de la nature des acides.

Des Acides végétaux. Les végétaux contiennent tous des acides; mais ces acides sont sous différentes formes qu'il faut soigneusement distinguer.

Les uns sont tous développés chez quelques plantes, tels que celui du citron, de la groseille, &c. Ces acides néanmoins ne sont point purs, & sont toujours mêlés avec une partie extractive ou muqueuse dont on peut les dépouiller. M. Schéele pour avoir l'acide du citron dans toute sa pureté le fait bouillir avec la terre calcaire. Il obtient un sel qui étant à-peu-près insoluble se précipite. Il décante la liqueur, & lave dans plusieurs eaux ce sel, puis il le jette dans un acide vitriolique étendu de dix parties d'eau; ce sel est décomposé par l'acide vitriolique qui a plus d'affinité avec la terre calcaire que l'acide citronien, & en ayant soin de ne mettre que la quantité nécessaire d'acide vitriolique, on obtient un acide citronien qui cristallise très-bien. Cet acide traité avec l'acide nitreux ne donne point d'acide saccharin; au lieu que la partie extractive ou muqueuse qui enveloppoit cet acide citronien se change tout en acide saccharin par l'acide nitreux (1). On peut par le même procédé retirer un acide d'un grand nombre de végétaux. On s'en sert également pour avoir la crême de tartre ou l'acide du tartre dans toute sa pureté.

Mais il est d'autres acides dans les végétaux, qui à la vérité sont masqués par un principe qui les neutralise en quelque sorte, & les tient sous forme de soufre. La partie muqueuse ou sucrée de tous les végétaux contient un véritable acide. M. Bergman l'a retiré en abondance du sucre par le moyen de l'acide nitreux. Il met du sucre dans une cornue avec trois parties d'acide nitreux & fait bouillir la liqueur. Il se dégage une grande quantité d'acide nitreux. Il répète trois fois cette opération; & enfin il obtient une liqueur qui cristallise: c'est l'acide du sucre. M. Fontana a retiré le même acide des gommes, & on l'obtient de toutes les parties muqueuses ou sucrées des végétaux. Le coton en a fourni également à M. Bertholler, qui en a obtenu de la soie, de la limphe animale, des chairs, des tendons, du sang, &c. Ainsi il se retrouve dans toutes les

(1) Voyez les Mémoires de Chimie de M. Schéele, traduits à Dijon par Madame P***, & les excellentes notes qui y sont jointes.

Digitized by Google

parties muqueuſes & gelatineuſes ; mais cet acide eſt combiné avec de l'huile, de l'air inflammable, &c. qui le tiennent ſous forme de ſoufre ; & il ne jouit de ſon activité que lorſqu'il en eſt débarraſſé. C'eſt ce que fait l'acide nitreux en lui enlevant ſon air inflammable, comme il en dépouille l'acide vitriolique en décompoſant le ſoufre, l'acide phoſphorique en décompoſant le phoſphore, l'acide arſenical en décompoſant l'arſenic, &c.

Il eſt un autre moyen d'avoir l'acide du ſucre, c'eſt en diſtillant le ſucre. Il paſſe d'abord de l'eau pure, de l'acide, de l'huile, de l'air fixe, de l'air inflammable, de l'air phlogiſtiqué. Ces airs ſont produits par la décompoſition d'une partie de l'acide & d'une partie de ſucre ; car l'acide du ſucre le plus pur diſtillé ſe décompoſe en partie, & donne les mêmes airs avec de l'air commun ; mais l'acide qu'on obtient par la diſtillation du ſucre, n'eſt point pur. Il eſt toujours uni à une portion d'huile que n'a pas celui qu'on obtient par l'acide nitreux. Cependant M. Schrikel en multipliant les diſtillations du ſucre a eu un acide ſaccharin ſemblable à celui obtenu par l'acide nitreux.

Enfin, nous verrons que cette partie ſucrée en paſſant à la fermentation vineuſe & acéteuſe, diſparoît pour ſe changer d'abord dans le vin en acide du tartre, puis être invertie entièrement en vinaigre dans la fermentation acéteuſe. Ainſi il paroîtroit, comme le ſoupçonne M. Crell, que l'acide du ſucre, celui de la crême de tartre & le vinaigre, ne ſont que des modifications du même acide.

MM. Fontana & Berthollet ayant diſtillé les acides végétaux, tels que celui de groſeille, la crême de tartre, le vinaigre, l'acide du ſucre, celui des fourmis lui-même, les ont décompoſés & ont obtenu de l'air fixe, de l'air inflammable, de l'air phlogiſtiqué & de l'air commun. On ne retire point d'air pur, quoique les acides en aient beaucoup abſorbé, parce que cet air pur eſt en partie dénaturé, & inveſti dans les autres airs. On en trouve ſeulement une petite portion ſous forme d'air commun. Le réſidu eſt une ſubſtance charbonneuſe, légère & ſpongieuſe, dans laquelle on retrouve une portion terreuſe de l'air fixe & de l'air inflammable.

Des Huiles. Les ſubſtances huileuſes ſont prodigieuſement multipliées dans tous les règnes de la nature. Il eſt vrai que les huiles minérales paroiſſent dues aux deux autres règnes ; mais elles ont été modifiées dans le ſein de la terre par quelqu'acide, vraiſemblablement par l'acide vitriolique. Les unes ſont très-légères, comme le naphte, le pétrole ; les autres très-peſantes, comme le bitume de Judée, &c.

On peut diviſer les huiles des deux autres règnes, 1°. en huiles éthérées, telles que les eſprits recteurs & les huiles eſſentielles chez les végétaux ; on peut auſſi mettre dans la même claſſe l'eſprit-de-vin & l'éther ; & chez les animaux, le caſtoreum, le muſc (1), &c. 2°. les huiles dites graſſes ou

(1) *L'aura ſeminalis*, & peut-être l'*aura animalis*, ou eſprits animaux, doivent être mis dans cette claſſe. Voyez *mes vues phyſiologiques*.

Digitized by Google

douces, telles que l'huile d'olives, d'amandes, &c. la graiſſe, le beurre, &c.

Ces dernières contiennent un principe mucilagineux qui leur eſt étranger juſqu'à un certain point, & dont on peut les dépouiller. M. Schéele en faiſant diſſoudre de la litharge dans l'huile d'olives ou de la graiſſe, en a ſéparé une partie muqueuſe qu'il appelle principe doux, & laquelle traitée avec l'acide nitreux a donné de l'acide du ſucre.

J'ai répété l'expérience de M. Schéele & ai obtenu le même principe qui a un goût ſucré. J'en ai ſéparé avec ſoin la partie diſſoute par la litharge qui étoit l'huile dépouillée de ſon principe ſucré, & l'ai diſtillé. J'ai obtenu de l'air fixe, 2°. de l'air inflammable; 3°. une huile ſemblable à celle qu'on obtient en diſtillant l'huile avec la chaux; 4°. une liqueur acide, qui ne pouvoit être attribuée qu'au principe huileux.

L'huile eſſentielle perd continuellement de l'air inflammable & abſorbe de l'air pur. L'huile de térébenthine, par exemple, laiſſe échapper ſans ceſſe de l'air inflammable. J'en ai mis ſous une cloche pleine d'air pur. L'air a été abſorbé, & changé en air phlogiſtiqué. L'huile a formé un dépôt réſineux, & paſſé entièrement à l'état de réſine. Les réſines ne different donc des huiles eſſentielles que parce qu'elles ont abſorbé de l'air pur, comme l'avoit déjà ſoupçonné M. d'Arcet, & de plus perdu de l'air inflammable.

J'ai fait la même expérience avec l'huile d'olives (1); l'air pur a été abſorbé en partie, le réſidu contenoit de l'air fixe. L'huile s'eſt troublée, a acquis une odeur rance, &c.

M. Berthollet a obtenu ces huiles concrètes, en en mettant une couche légère ſur de l'eau, & les laiſſant long-tems expoſées à l'air. Il a auſſi fait prendre de la conſiſtance à l'huile par le moyen de l'acide marin déphlogiſtiqué.

Le beurre ordinaire, celui de cacao, la cire des abeilles, la cire verte, la graiſſe, &c. ſont des huiles qui ſont également concrètes par l'action de l'air pur, c'eſt-à-dire, qu'elles contiennent une plus grande quantité de cet air que les autres huiles de cette nature.

De la Cire. J'ai mêlé de l'acide nitreux foible avec de l'huile d'olives, & expoſé ce mêlange à un certain degré de chaleur au bain de ſable, pas aſſez fort pour que l'acide agiſſe trop vivement ſur l'huile; il s'excite une effervescence conſidérable; il y a beaucoup d'air fixe & d'air nitreux dégagé; l'huile s'épaiſſit, acquiert une belle couleur jaune, & prend beaucoup de conſiſtance. L'acide eſt décompoſé pour la plus grande partie. Il ne reſte que ſa portion d'air pur combinée avec l'huile, qui dans cet état brûle ſans donner preſque de fumée. Cette huile a une légère odeur de cire; & l'acide reſtant acquiert une odeur agréable.

J'avois fait un pareil mêlange, il y a quatre ans. Il a pris beaucoup de

(1) Pages 145, 450 & 452 de mon Eſſai ſur l'air pur.

Digitized by Google

conſiſtance, & a l'apparence d'une vraie cire. Il en a l'odeur, brûle comme elle ſans fuligineſité, comme je l'ai fait voir à M. d'Arcet & à quelques autres Savans, &c (1).

M. Berthollet a auſſi fait prendre de la conſiſtance à l'huile par le moyen de l'acide marin déphlogiſtiqué.

Certaines réſines, telles que le benzoin, le ſuccin, la gomme copal, &c. donnent à la diſtillation un acide concret, & il ſe dégage beaucoup d'air fixe, d'air inflammable & d'air phlogiſtiqué. Les autres réſines, telles que la térébenthine ſous forme ſolide, l'encens, &c. donnent auſſi un acide à la diſtillation. Le Docteur Koſegarten en diſtillant le camphre huit fois avec l'acide nitreux, en a obtenu un acide concret.

Toutes les huiles douces, ſoit celles qui ſont concrètes, ſoit celles qui ſont fluides, diſtillées à un feu doux, ne ſe décompoſent qu'en partie. Il paſſe de l'eau, de l'acide, de l'air fixe, de l'air inflammable, de l'air phlogiſtiqué, & une huile tenue ſubtile, & qui ſe rapproche des huiles eſſentielles. Enfin, on a un réſidu charboneux.

D'après toutes ces expériences nous pouvons donc regarder les huiles comme des eſpèces de ſoufre végétal & animal, c'eſt-à-dire, que ce ſont des acides ſurchargés d'air inflammable, peut-être mêlé d'air fixe, ainſi que je l'ai dit dans mes vues phyſiologiques. Lorſqu'on les dépouille de cet air inflammable par la diſtillation dans les vaiſſeaux fermés où l'air pur n'a pas d'accès, l'acide reparoît avec toutes ſes qualités. Il eſt plus vif dans les réſines, & même quelquefois concret, parce que les réſines ont abſorbé beaucoup d'air pur qui pour lors fait diſparoître l'excès d'air inflammable. Peut-être même cet acide concret eſt-il avec excès d'air pur. Dans l'eſprit recteur l'acide contient moins d'air inflammable; ce qui le rend ſoluble dans l'eau, & l'empêche de brûler ſeul.

Les acides retirés des huiles ſe décompoſent comme tous les autres acides végétaux, lorſqu'ils ſont traités par le feu, & on en retire également de l'eau, de l'air fixe, de l'air inflammable & de l'air commun.

Nous pouvons donc conclure que l'huile eſt compoſée, 1°. d'eau, 2°. d'acide, 3°. d'air inflammable, peut-être mêlé d'air fixe, (car cet air inflammable contient toujours de l'air fixe qui, il eſt vrai, pourroit venir d'une légère portion d'acide décompoſé) ce ſont à-peu-près les principes du ſoufre. Auſſi brûle-t-il comme les huiles, eſt-il inſoluble dans l'eau, ſe mêle aux huiles, &c.

Mais l'acide de l'huile ſe décompoſe très-facilement, & donne à la

(1) Je continue ces expériences avec différentes huiles. L'abeille ramaſſe la pouſſière des étamines qui paroît une huile concrète, s'en nourrit, & en dégorge enſuite une petite portion qui eſt la cire. Or, l'abeille, comme les autres inſectes, contient beaucoup d'acide. N'eſt-ce pas cet acide qui ſe combinant avec cette matière huileuſe la fait paſſer à l'état de cire, peut-être en ſe décompoſant en partie?

Digitized by Google

diſtillation, 1°. de l'air fixe, 2°. de l'air inflammable, 3°. de l'air phlogiſtiqué, 4°. de l'air commun, 5°. de l'eau, 6°. une portion charbonneuſe qui ſe calcine difficilement, mais enfin laiſſe un réſidu terreux. Il contient encore ſans doute la matière de la chaleur comme tous les autres acides. On ne peut néanmoins douter que l'air pur ne s'y trouve auſſi, puiſque nous l'avons vu abſorbé; mais dans la diſtillation il s'unit à une partie du feu, du principe de la lumière & de la chaleur, ce qui le change partie en air fixe, partie en air phlogiſtiqué, & le reſte ſe trouve ſous forme d'air commun. Les acides végétaux ſeroient-ils un ſeul acide différemment modifié? L'acide du ſucre paroît bien le même dans tous les corps muqueux. Il paroît encore que cet acide peut ſe changer en acide du tartre & en vinaigre, comme nous le verrons; mais quant aux autres acides, tels que ceux du citron, des groſeilles, &c. ceux qu'on retire des huiles, des réſines, ce ſont vraiſemblablement des acides particuliers. Au moins n'a-t-on pas encore pu les ramener à l'état d'acide ſaccharin. Ainſi il eſt plus probable que ce ſont des acides entièrement différens; ce qui conſtitue les variétés de toutes ces ſubſtances.

On retrouve encore dans les végétaux d'autres principes que M. Rouelle a appelés extracto-réſineux, & réſino-extractifs; mais ces ſubſtances n'étant compoſées que du corps muqueux & de réſines, tout ce que nous avons dit ſur ces deux dernières ſubſtances doit s'appliquer aux premières.

De la fermentation vineuſe & acéteuſe. Le corps ſucré étendu d'eau ſe trouvant en certaine quantité dans un lieu chaud ſubit un mouvement particulier qu'on appelle fermentation vineuſe. Il y a abſorption d'air pur, dégagement d'air fixe & phlogiſtiqué, & le corps ſucré ſe décompoſe. Il ſe développe un eſprit ardent éthéré, & une aſſez grande quantité d'acide nommé acide du tartre.

Si on laiſſe aller plus loin la fermentation ſpiritueuſe, il y a encore grand dégagement d'air fixe, abſorption d'air pur, l'acide du tartre & l'eſprit-de-vin diſparoiſſent, & on a du vinaigre.

Cette fermentation continuant encore, la liqueur ſe décompoſe, devient vapide, moiſit & paſſe à la putréfaction.

Le vin eſt par conſéquent compoſé 1°. d'acide du tartre, 2°. d'une partie extractive, 3°. d'une partie colorante, 4°. d'eſprit-de-vin.

La partie extractive eſt une portion du corps ſucré qui n'eſt pas décompoſée. Traitée avec l'acide nitreux, elle donne l'acide du ſucre.

La partie colorante eſt la même que celle qui étoit dans le végétal.

L'acide du tartre paroît compoſé de l'acide du corps ſucré. Ce dernier acide a été dégagé pendant la fermentation d'une partie de ſon air inflammable ſous forme d'air phlogiſtiqué; & d'une partie d'air fixe. D'un autre côté il a abſorbé de l'air pur. Auſſi cet acide du tartre a ſes qualités acides toutes développées, & ne diffère vraiſemblablement de celui du ſucre que parce qu'il contient moins d'air inflammable, & plus d'air pur.

Enfin,

Digitized by Google

Enfin, l'eſprit-de-vin paroît compoſé d'un acide uni à une portion d'air inflammable; car toutes les fois qu'on traite l'eſprit-de-vin avec d'autres acides, on a du vinaigre. M. Crell croit que l'acide de l'eſprit-de-vin eſt celui du tartre. Il a ſaturé de l'eſprit de nitre dulcifié avec de la craie, & a obtenu un ſel inſoluble qui, décompoſé par l'acide vitriolique, lui a donné de la crême de tartre.

Quoi qu'il en ſoit de cette idée de M. Crell, que l'acide de l'eſprit-de-vin ſoit l'acide du tartre qui paſſe enſuite à l'état de vinaigre, ou que cet acide ſoit le vinaigre lui-même; car dans la plupart des opérations qu'on fait ſubir à l'eſprit-de-vin, comme dans la formation des éthers, on a du vinaigre, on ne peut douter que cette liqueur éthérée ne contienne un véritable acide qui eſt combiné avec une certaine quantité d'air inflammable. Ainſi l'eſprit-de-vin ſeroit comme l'huile une eſpèce de ſoufre, mais dans lequel l'acide eſt plus développé: ce qui lui donne ſa grande activité & ſa ſolubilité dans l'eau. Le développement de cet acide eſt dû à la portion d'air pur abſorbée, & au dégagement des airs impurs. Nous avons vu que les huiles douces acquiérent de l'activité à l'air libre en abſorbant de l'air pur, ou par le dégagement des airs impurs dans la diſtillation.

L'eſprit-de-vin contient encore une partie ſucrée qui n'a pas été décompoſée. C'eſt elle d'où on retire les criſtaux d'Hierne.

Dans la fermentation acéteuſe il y a un nouveau dégagement d'air phlogiſtiqué provenant de la décompoſition de l'air inflammable, ainſi que d'air fixe. L'air pur eſt abſorbé encore en grande quantité. L'eſprit-de-vin perd par-là tout ſon air inflammable, & ſon acide demeure libre.

L'acide du tartre perd auſſi de ſon air inflammable, acquiert de l'air pur, & devient acide du vinaigre. C'eſt ce que prouve l'expérience ſuivante: en mêlant de l'acide du tartre avec de la manganèſe & de l'acide vitriolique, on obtient du vinaigre, & de l'acide vitriolique. Or, la manganèſe diſtillée avec l'acide vitriolique fournit beaucoup d'air pur. Cet air pur ſe combine avec l'acide du tartre, & le fait paſſer à l'état de vinaigre. En ſuppoſant que l'acide de l'eſprit-de-vin ſoit l'acide du tartre, il paſſera par la même raiſon à l'état de vinaigre dans la fermentation acéteuſe. Ainſi le vinaigre contiendra encore moins d'air inflammable & plus d'air pur que l'acide du tartre.

L'opération des fermentations vineuſe & acéteuſe conſiſte donc en ce qu'il ſe dégage une grande quantité d'air inflammable ſous forme d'air phlogiſtiqué, peut-être de l'air phlogiſtiqué lui-même, & qu'il eſt abſorbé beaucoup d'air pur. Quant à l'air fixe qui ſe dégage également, il en peut venir une portion de l'acide décompoſé: mais le corps ſucré en contient; car l'alkali cauſtique verſé dans du ſuc de raiſin s'aère.

Le vinaigre contient toujours une partie muqueuſe qui vient ſurnager

ſous forme de pellicule. On peut l'en débarraſſer par la diſtillation. On en peut retirer de l'acide du ſucre par l'acide nitreux.

Le vinaigre paroît pouvoir, comme tous les autres acides, contenir un excès d'air pur; tel eſt le vinaigre radical.

Mais d'où vient le mouvement de fermentation, & la chaleur qui s'y excite? La fermentation n'a jamais lieu qu'il n'y ait déjà un commencement de chaleur, & le concours de l'air pur & de l'eau; car un corps ſucré qui n'eſt pas aſſez étendu d'eau ne fermente pas. Quoiqu'étendu d'eau s'il n'y a pas accès de l'air pur, il n'y a encore point de fermentation: du ſuc de raiſin enfermé dans un vaiſſeau devient vapide ſans fermenter.

L'air pur étant abſorbé ſe combine: en ſe combinant il abandonne une partie du principe de la chaleur qu'il porte avec lui. L'air inflammable du corps fermentant ſe dégage, & ſe combinant avec une portion d'air pur forme l'air phlogiſtiqué. Il y a donc une chaleur plus ou moins conſidérable produite. Le mouvement augmente: le corps ſucré ſe décompoſe de plus en plus, ainſi que l'huile qui peut s'y trouver mêlée. L'air inflammable ſe diſſipant, & l'air pur ſe combinant, leur acide ſe développe, & paſſe à l'état d'acide du tartre, tandis qu'une partie forme la partie ſpiritueuſe. Il reſte dans le mêlange la partie colorante, & une partie du corps ſucré qui n'eſt pas décompoſé.

La fermentation continuant, l'air inflammable eſt dégagé de plus en plus. L'air pur eſt abſorbé: l'acide du tartre paſſe à l'état de vinaigre, ainſi que l'eſprit-de-vin.

La chaleur excitée par la fermentation eſt quelquefois aſſez conſidérable pour mettre le feu à des matières combuſtibles. On cite des exemples de foins amoncelés ſans être parfaitement ſecs, & qui ſe ſont enflammés. Des étoffes imprégnées d'huile ſe ſont aſſez échauffées, au rapport de M. Carrette, pour s'enflammer, ainſi que des herbes cuites avec des huiles pour des onguens. Il paroît que ces inflammations ſont toutes dues à la même cauſe. L'air pur eſt abſorbé: ſa chaleur ſe dégage, & devient capable d'enflammer ces ſubſtances. La même choſe a encore lieu dans l'inflammation des copeaux de fer que m'a communiquée M. Sage.

De l'Ether. L'éther eſt une liqueur qui ſe fait en mêlant l'eſprit-de-vin avec un acide. Le premier éther qu'on ait fait eſt l'éther vitriolique; mais depuis on eſt parvenu à en faire avec preſque tous les acides. M. Navier a fait l'éther nitreux, M. de Courtanvaux l'éther marin avec la liqueur fumante, M. de Lauragais l'acide acéteux avec le vinaigre radical, M. Crell l'éther ſebacé avec l'acide du ſuif, M. Goettling l'éther lignique avec l'acide du bois, M. Bergman l'éther ſucré avec l'acide du ſucre, M. Schéele l'éther benzonique avec l'acide du benzoin, l'éther ſpathique avec l'acide ſpathique, M. Weſtendorf l'éther phoſphorique avec l'acide du phoſphore; mais qu'eſt-ce que l'éther?

M. Schéele vient de jetter un grand jour ſur cette matière. Il a fait voir

Digitized by Google

que les éthers contiennent toujours une portion des acides dont on s'eſt ſervi. Ayant verſé de l'acide nitreux ſur de l'éther vitriolique, il a fait évaporer la liqueur juſqu'à ce qu'il n'en reſtât que quelques gouttes. Ce réſidu précipita la diſſolution du ſpath peſant; ce qui y indique l'acide vitriolique. Le réſidu de l'éther marin précipite en lune cornée la diſſolution d'argent. On ne ſauroit donc douter que les éthers ne contiennent une partie de l'acide employé. Leur odeur d'ailleurs ne permet pas d'en douter; car ils conſervent toujours plus ou moins l'odeur de l'acide.

Les acides dulcifiés nous prouvent encore la même choſe. Ils ont tous une odeur plus ou moins agréable, & qui rapproche de celle de l'éther. La ſeule différence qu'il y ait entre un acide dulcifié & l'éther, c'eſt que dans le premier la combinaiſon n'eſt pas parfaite. L'acide conſerve encore beaucoup de ſes propriétés, eſt miſcible à l'eau, tandis que l'éther ne ſe mêle point avec l'eau, ou au moins qu'en partie.

M. Schéele a ajouté de la manganèſe dans la cornue lorſqu'il a fait l'éther vitriolique & l'éther marin. L'éther a paſſé promptement & en grande quantité. La manganèſe, comme nous ſavons, donne de l'air pur. C'eſt donc cet air pur qui en s'uniſſant à l'acide le rend plus propre à ſe combiner avec l'eſprit-de-vin: ou pour nous exprimer comme M. Schéele, la manganèſe déphlogiſtique l'eſprit-de-vin, & l'acide ſe combine plus facilement avec lui. Effectivement dans l'opération ordinaire de l'éther vitriolique une partie de l'acide paſſe en acide ſulfureux, parce que l'eſprit-de-vin lui a fourni de l'air inflammable. C'eſt donc l'excès d'air pur qui facilite la combinaiſon de l'acide & de l'eſprit-de-vin. Auſſi pour faire l'éther marin emploie-t-on ordinairement la liqueur fumante qui eſt un acide marin déphlogiſtiqué; pour faire l'éther acéteux, le vinaigre radical qui a auſſi un excès d'air pur, &c.

L'éther paroîtroit donc être un nouveau compoſé, dans lequel l'acide employé qui paroît devoir être à l'état d'acide ayant excès d'air pur, prend la place d'une partie de l'acide de l'eſprit-de-vin, & s'unit avec la partie inflammable ou air inflammable de l'eſprit-de-vin. Cette partie inflammable paroît plus abondante dans l'éther que dans l'eſprit-de-vin, ce qui rend l'éther immiſcible à l'eau, & encore plus combuſtible que l'eſprit-de-vin. Il laiſſe auſſi une plus grande quantité de matière charbonneuſe dans ſa combuſtion. L'éther ſera par conſéquent une eſpèce de ſoufre ou d'huile, qui différera des huiles ordinaires & de l'eſprit-de-vin, en ce que l'acide végétal ſe trouve dans celles-ci, au lieu que dans les éthers c'eſt le nouvel acide qu'on a employé avec l'eſprit-de-vin. La combinaiſon n'eſt jamais totale; c'eſt pourquoi on n'a qu'une très-petite quantité d'éther relativement à celle d'acide & d'eſprit-de-vin employés; & il y a preſque toujours une portion de vinaigre dégagée.

De la partie glutineuſe. Les végétaux contiennent encore une autre ſubſtance que M. Beccari a appelée glutineuſe. Elle eſt à-peu-près inſoluble

dans l'eau, lorſqu'elle eſt parfaitement pute. C'eſt elle qui me paroît former le tiſſu des végétaux & des animaux, leur fibre; laquelle fibre, quoiqu'elle ait été formée dans un fluide aqueux, ne peut plus s'y diſſoudre (1). Nous retrouverons cette ſubſtance dans le charbon.

Cette ſubſtance à l'analyſe donne, comme les ſubſtances animales, de l'eau, de l'huile & de l'alkali volatil, ſans aucun veſtige d'acide. Il paſſe auſſi de l'air fixe, de l'air inflammable & de l'air phlogiſtiqué.

Il paroît qu'il ſe trouve dans cette ſubſtance de l'alkali volatil tout formé, puiſque M. Poulletier en verſant deſſus des acides, en a retiré de vrais ſels ammoniacaux. Néanmoins il n'eſt pas douteux qu'il ne s'en forme une plus grande quantité dans la diſtillation.

La production de cet alkali volatil dans cette ſubſtance doit paroître ſurprenante, puiſque dans tous les autres produits des végéraux, nous n'en n'avons point encore trouvé. Il me paroît cependant qu'on peut en aſſigner la cauſe. Nous verrons que l'alkali volatil paroît compoſé d'air inflammable, d'air phlogiſtiqué & du principe de la chaleur; l'air atmoſphérique que les plantes abſorbent ſe dénature en circulant dans le ſyſtême végétal, ſe combine avec le principe de la lumière que la plante abſorbe également, & ſe change en partie en air inflammable & phlogiſtiqué. La portion d'air pur qui n'eſt pas dénaturée ſe combine avec ces airs, forme de l'air fixe & les acides végétaux; mais dans la partie de la plante élaborée, l'air pur eſt entièrement combiné avec le feu ou la lumière, & tout changé en air inflammable & phlogiſtiqué, qui s'uniſſant avec le principe de la chaleur, forme une partie d'alkali volatil. Cette combinaiſon qui ſe fait difficilement & en petite quantité dans la plante, devient plus prompte & plus rapide par le concours du feu ou de la putréfaction, & on obtient pour lors une grande quantité d'alkali volatil, qui eſt formé dans l'opération; & ce qui confirme ces vues ſur la production de l'alkali volatil, c'eſt qu'en diſtillant toute la plante on n'obtient point d'alkali volatil, quoiqu'il s'y trouve de la ſubſtance glutineuſe; l'acide en ſe décompoſant fournit une partie d'air pur ou d'air commun qui empêche la formation de l'alkali volatil.

La partie glutineuſe paroît donc contenir très-peu d'air pur, ou même point; mais beaucoup d'air inflammable, d'air phlogiſtiqué, & de l'air fixe. C'eſt cette quantité d'air inflammable qui rend cette ſubſtance inſoluble dans l'eau; tandis que la partie ſucrée qui contient de l'air pur eſt acide, & par conſéquent ſe diſſout dans l'eau; d'ailleurs, cette partie glutineuſe contient beaucoup de parties terreuſes, comme nous le verrons en parlant du charbon. Elle eſt par conſéquent la partie la plus élaborée de la plante.

(1) Voyez mes vues Phyſiologiques.

Digitized by Google

La matière glutineuſe, telle que la partie caſeuſe, le blanc d'œuf, la partie glutineuſe animale, eſt coagulée par les acides, par la chaleur, par la chaux vive, les alkalis cauſtiques, les chaux métalliques comme la litharge, &c. en un mot, par toutes les ſubſtances qui contiennent *la matière de la chaleur*, laquelle contracte une vraie combinaiſon avec elle.

De la partie colorante. La partie colorante des végétaux eſt, ſuivant M. Rouelle, une ſubſtance extracto-réſineuſe ſoluble dans l'eau & l'eſprit-de-vin. Ainſi ſes principes doivent être à-peu-près les mêmes que ceux des extraits & des réſines; mais il paroît qu'elle contient encore de la ſubſtance glutineuſe dont nous venons de parler.

Suivant les partiſans du phlogiſtique toute couleur dépend de ce principe. Il n'y a effectivement de colorés que les corps qui contiennent du phlogiſtique. Tous les métaux ſont colorés, & leurs chaux, parfaitement dépouillées de phlogiſtique, ſont ſans couleur, & ſont blanches; telles ſont les chaux de fer, de biſmuth, de zinc, d'étain, de plomb, de mercure, d'argent, &c. précipitées par un alkali aéré. Quelques chaux faites par le feu ſont auſſi ſans couleur, telles que la matière perlée, la chaux d'étain bien calcinée, &c. Toutes les chaux précipitées par les alkalis fixes cauſtiques, la chaux vive ou l'alkali volatil ſont colorées, parce que ces ſubſtances leur rendent le principe colorant, ou ſous forme de matière de la chaleur, ou ſous celle d'air inflammable. D'autres, telles que la lune cornée, ſe colorent à la lumière, ou par le contact de l'air inflammable, de l'air hépatique, comme le magiſtère de biſmuth, &c. Toutes les chaux métalliques, excepté celles d'étain, ſe colorent en ſe vitrifiant, parce qu'elles reprennent le principe du feu ou de la lumière. Enfin, les terres parfaitement pures, telles que la craie, le plâtre, l'argile, la terre ſiliceuſe, ſont parfaitement blanches.

Il ne faut pas confondre cette blancheur avec celle des ſels criſtalliſés; tels que le ſel marin, le nitre, &c. Leur blancheur n'eſt qu'apparente, & eſt due à un nombre immenſe de petites gerçures qui briſent les rayons de lumière, comme dans la neige, dans du verre plein de fentes, &c.

Le principe colorant des plantes ſera donc également dû à ce que nous appelons le phlogiſtique, ou l'air inflammable, ou matière de la chaleur. On croit que ces couleurs proviennent des parties métalliques, ſur-tout du fer contenu en quantité dans les végétaux. Effectivement les plantes contiennent de l'alkali, & le fer précipité par un alkali prend aſſez volontiers la couleur verte.

M. Berthollet a fait voir que ce principe colorant des végétaux eſt enlevé très-promptement par l'acide marin déphlogiſtiqué. Il plonge dans cet acide du fil roux, de la cire verte, & ils ſont blanchis en peu d'heures, & l'acide marin ceſſe d'être déphlogiſtiqué. D'où ce ſavant Académicien conclut que le blanchiment ordinaire des toiles, de la cire, &c. ſe fait par le concours de l'air pur. Voici comme on pourroit expliquer ce

Digitized by Google

phénomène dans la doctrine du phlogiſtique : l'air pur ſe combine avec le principe inflammable. Ce principe perd ſes propriétés dans cette combinaiſon, & en acquiert de nouvelles. Ici l'air pur ſe combine donc avec le phlogiſtique de la partie colorante, & lui ôte ſes propriétés. Il paroît que cette partie colorante eſt due au fer. Or, nous avons vu que les chaux métalliques parfaitement dépouillées de phlogiſtique deviennent blanches.

Du Charbon. La plante dépouillée de ſes différens principes par les menſtrues aqueux & ſpiritueux, il reſte encore une ſubſtance qui en conſerve la configuration. Par exemple, chez les plantes herbacées qui ont été long-tems macérées dans l'eau, on trouve le ſquelette de la plante, mais dépouillé de la plus grande partie de ſes principes. Le chanvre trop roui eſt dans ce cas. Lorſqu'on en a enlevé l'écorce, il reſte une eſpèce de matière très-légère, qui a la configuration première, d'une grande blancheur, ſans ſaveur, &c. Elle brûle cependant, mais ne donne que très-peu de chaleur, & laiſſe une cendre blanchâtre.

Le charbon ordinaire fait par une combuſtion arrêtée à propos, conſerve auſſi une partie de la configuration première. Il donne à l'analyſe de l'air inflammable, de l'air fixe, mais en beaucoup plus grande quantité que la ſubſtance dont nous venons de parler, & ſa chaleur eſt beaucoup plus conſidérable. Il contient même encore quelques ſels, tandis que la première n'en contient aucun, parce que l'eau les lui a tous enlevés. Je regarde donc cette dernière ſubſtance comme un charbon fait par la voie humide, & dépouillé encore plus de tout principe que celui fait par la voie ordinaire.

Le charbon, ſoit celui fait par la voie humide, ſoit celui fait par le feu, n'eſt que la fibre végétale dépouillée preſque de tout autre principe, & inſoluble elle-même dans tout menſtrue, excepté dans les alkalis. Or, nous avons vu que cette fibre n'eſt que la partie glutineuſe, qui doit ſon inſolubilité à la partie terreuſe & à une grande quantité d'air inflammable.

On retire du charbon, 1°. de l'eau, 2°. de la terre & des parties métalliques, 3°. de l'air fixe, 4°. une très-grande quantité d'air inflammable. Mais n'y ſeroit-il pas reſté quelqu'acide qui ſe décompoſeroit par la combuſtion, & fourniroit une partie de cet air fixe & de cet air inflammable? D'ailleurs, nous ne retrouvons point ici l'alkali volatil de la matière glutineuſe pure, comme on n'en retire point de la diſtillation de la plante entière. La partie ſucrée, les acides végétaux, les huiles, &c. toutes les matières animales donnent auſſi un charbon qui eſt léger, ſpongieux, &c. Il eſt auſſi compoſé d'une portion de terre, d'air fixe & d'air inflammable. Le charbon brûlé dans l'air pur, celui-ci eſt abſorbé, on obtient de l'eau & de l'air fixe; ou air acide, & il y a un réſidu terreux, &c. Une partie de cette eau étoit contenue dans le charbon, l'autre eſt dégagée de la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable. Il en eſt de même de l'air fixe, ou air acide : une partie étoit contenue dans le charbon, puiſqu'il en eſt

Digitized by Google

dégagé par la diſtillation du charbon dans les vaiſſeaux fermés ſans le concours de l'air pur, & l'autre eſt produite par la combuſtion de l'air inflammable contenu dans le charbon, avec l'air pur.

Le végétal brûlé à l'air libre donne une cendre qui contient différens principes qu'on ne retrouve pas toujours dans le charbon, parce que l'eau en a emporté une partie. L'analyſe des cendres donne, 1°. du fer très-ſenſible à l'aimant; 2°. une petite portion d'or; 3°. M. Schéele y a reconnu de la manganèſe. La terre des végétaux avoit toujours été regardée comme calcaire; mais M. d'Arcet vient de prouver qu'elle contient beaucoup de magnéſie. Une livre de cendres de bois de hêtre traitée avec ſuffiſante quantité d'acide vitriolique lui a donné une once de ſel d'epſom. Il y a auſſi un grand nombre de ſels qui varient dans les différentes plantes. Ces ſels ſont le tartre vitriolé, le nitre, le ſel marin, le ſel fébrifuge, les deux alkalis fixes; enfin, quelques-unes, telles que les cruciferes, donnent par la combuſtion de l'alkali volatil. Les ſels neutres ſe trouvent dans les liqueurs de la plante, par conſéquent les alkalis; mais la majeure partie de ceux-ci ſont produits par la combuſtion & par l'action du feu. C'eſt ce que nous allons examiner.

Des Alkalis fixes & volatils, & de la Chaux vive. La pierre calcaire expoſée à un grand feu perd ſon eau de criſtalliſation, ſon air fixe, & les $\frac{1}{11}$ de ſon poids. Si on l'humecte légèrement dans cet état, elle s'échauffe au point de mettre le feu à des corps combuſtibles: quelquefois même on apperçoit des traits de feu dans ſes gerçures. Ces effets ne peuvent être dus qu'à une grande quantité de matière du feu combinée dans la chaux vive. L'eau a plus d'affinité avec la chaux que cette matière du feu, qui par conſéquent ſe dégage avec ſes effets ordinaires. C'eſt cette matière du feu combinée que j'ai appelée le principe de la chaleur. Le feu vraiſemblablement n'y eſt pas pur: il y eſt déjà combiné avec l'air pur.

Les alkalis fixes ſont de deux eſpèces; un appelé végétal ou du tartre ou potaſſe, & l'autre de la ſoude ou natron. L'alkali volatil eſt un.

Les alkalis rapprochent beaucoup de la chaux vive par leurs qualités. Ils s'uniſſent également aux acides, verdiſſent les ſucs bleus, ſe combinent avec les huiles, ſont âcres & cauſtiques, attirent l'air pur, & le changent en air fixe, &c. Ils contiennent donc auſſi la même matière du feu combinée, ou principe de la chaleur.

Les alkalis, ſoit fixes, ſoit volatils, ſont produits dans les êtres organiſés & dans les nitrières; mais la combuſtion en forme une bien plus grande quantité. C'eſt le procédé pour avoir en grand les alkalis fixes. On brûle les bois & les ſoudes. La combuſtion des matières animales produit auſſi beaucoup d'alkali volatil. Or, dans ces combuſtions la matière de la chaleur doit ſe combiner avec les autres principes des alkalis. Cette même matière de la chaleur eſt fournie par les forces vitales chez les animaux & les végétaux, & par la fermentation dans les nitrières, dans la putré-

Digitized by Google

faction, &c. Ainſi le principe des alkalis ſe trouve dans ces ſubſtances; mais il y en a peu de formé.

L'alkali volatil contient encore de l'air inflammable; car réduit à l'état aériforme, il eſt inflammable. Le nitre ammoniacal détonne ſeul; ce qui ne peut être qu'autant que l'alkali volatil fournit de l'air inflammable. L'eau ſe retrouve encore dans cet alkali. Voilà donc l'eau, l'air inflammable & le principe de la chaleur dans cet alkali; mais en ſont-ce les ſeuls principes?

M. Landriani ayant fait paſſer de l'alkali volatil par un tube incandeſcent, a obtenu beaucoup d'air inflammable & de l'air fixe.

M. Berthollet ayant décompoſé dans des vaiſſeaux fermés le nitre ammoniacal, a obtenu beaucoup d'eau & de l'air phlogiſtiqué. Or, cette eau dans ſes principes n'a pu être produite que par l'air pur de l'acide nitreux & l'air inflammable de l'alkali volatil. Reſte donc l'air phlogiſtiqué qui doit être l'autre principe de l'alkali volatil. Ayant calculé les produits & tenu compte de la portion d'air phlogiſtiqué qui peut être venue d'ailleurs, il croit que l'alkali volatil contient environ trois meſures d'air inflammable & une d'air phlogiſtiqué.

J'ai répété cette expérience; j'ai eu beaucoup d'eau, dont ſans doute une partie eſt l'eau de criſtalliſation, & beaucoup d'air qui n'a point précipité l'eau de chaux, que je n'ai pu enflammer, & qui cependant n'étoit pas parfaitement phlogiſtiqué.

Les alkalis fixes ſe convertiſſent en alkalis volatils. Le réſidu du tartre brûlé contient beaucoup d'alkali fixe. Si on le diſtille, il ſe dégage de l'alkali volatil, & l'alkali fixe diminue dans les mêmes proportions. Il paroît que c'eſt l'air inflammable contenu dans le tartre qui s'unit à l'alkali fixe & le change en alkali volatil.

Les alkalis fixes étant diſſous dans l'eau & filtrés dépoſent toujours une terre qui eſt inſoluble dans les acides; mais cette terre leur paroît étrangère. Ils l'ont diſſous dans les différentes préparations qu'on leur a fait ſubir, & l'abandonnent enſuite.

Cependant il y a apparence que la terre eſt un de leurs principes; ils ſont fixes au feu, ſe vitrifient, &c. Ils contiennent auſſi de l'eau; le principe de la chaleur leur donne l'activité, & ce principe de la chaleur eſt compoſé d'air & de feu; mais contiennent-ils quelques autres eſpèces d'air?

L'activité des acides & des alkalis paroît donc venir du même principe, de la matière de la chaleur. Dans les acides cette matière paroît principalement enchaînée par l'air, & dans la chaux & les alkalis par le principe terreux. Et nous avons vu quelques chaux métalliques devenir de vrais acides, quoiqu'elles euſſent auparavant les caractères des alkalis.

Les alkalis peuvent être phlogiſtiqués, & perdent une partie de leurs qualités; mais dans cet état ils peuvent précipiter la plupart des chaux métalliques en leur donnant une couleur,

Je

Je regarde les alkalis phlogiſtiqués comme combinés avec beaucoup d'air inflammable mêlé d'air fixe. 1°. On les obtient en les combinant avec des matières qui contiennent de cet air, telles que le charbon, les huiles, le ſang, &c. 2°. On en retire de l'air inflammable contenant toujours un peu d'air fixe.

M. Schéele croit que la matière colorante qui adhère à l'alkali phlogiſtiqué eſt compoſé d'air inflammable, d'air fixe & d'alkali volatil, parce qu'il en a retiré tous ces principes par la diſtillation; mais cet alkali volatil n'eſt-il pas un produit nouveau, réſultant de la combinaiſon de l'alkali fixe avec l'air inflammable? car nous avons déjà vu que l'alkali fixe diſtillé avec les matières qui contiennent de l'air inflammable paſſe à l'état d'alkali volatil; ce qui eſt certain, c'eſt que je n'ai jamais pu tirer de ſel ammoniac de l'alkali phlogiſtiqué.

Cette matière colorante de l'alkali phlogiſtiqué a été enviſagée par MM. Bergman & de Morveau comme un acide capable de contracter des combinaiſons. M. de Morveau l'appelle acide pruſſique. Ce ſeroit donc, à raiſon de la petite portion d'air fixe qu'il contient, un air fixe ſurchargé d'air inflammable.

De la Fermentation putride. La fermentation putride donne d'autres produits que ceux des fermentations vineuſe & acéteuſe. Auſſi les phénomènes en ſont bien différens.

Le corps muqueux ou le corps ſucré ne paſſe à la putréfaction que lorſqu'il n'a pas l'accès de l'air pur. Des grains de raiſin pourriſſent & ne peuvent ſubir la fermentation ſpiritueuſe. Le ſuc de raiſin exprimé & mis dans des vaiſſeaux fermés avant qu'il ait ſubi la fermentation vineuſe ſe décompoſe, devient vapide & ſe moiſit; ce qui eſt une eſpèce de fermentation putride. Les végétaux herbacés ſubiſſent auſſi une fermentation putride lorſqu'on les amoncèle dans un état d'humidité.

Dans cet état il ſe dégage de l'air inflammable, de l'air fixe & de l'air phlogiſtiqué avec de l'eau. Il ſe développe en même-tems un alkali volatil.

Cette fermentation putride eſt bien plus abondante, plus accélérée dans la partie glutineuſe, dans les plantes cruciferes, & dans les matières animales. L'alkali volatil s'y forme en plus grande quantité, & ce qui eſt aſſez ſingulier, il paroît qu'il y a preſque toujours du ſoufre de produit (1).

Nous trouverons la cauſe des grandes différences que préſentent ces fermentations en faiſant attention à tout ce qui s'y paſſe. Dans les fermentations ſpiritueuſe & acéteuſe, il y a dégagement d'air fixe, d'air

(1) Dans la diſtillation de la ſuie, du blanc d'œuf, &c. on obtient de l'alkali volatil, & un air hépatique. L'air alkalin paroîtroit donc contribuer à la formation du ſoufre, par conſéquent de l'acide vitriolique.

inflammable ſous forme d'air phlogiſtiqué, & abſorption d'air pur. Le dégagement de cet air fixe & de cet air inflammable vient de la décompoſition d'une partie du corps ſucré, dont l'acide ſe trouve un peu plus développé. L'air pur ſe combinant avec lui dans ce moment ſe développe encore davantage en faiſant diſparoître cet excès d'air inflammable : c'eſt ce qui conſtitue la partie ſpiritueuſe du vin & le vinaigre ; mais dans la fermentation putride la décompoſition du corps ſucré eſt preſqu'entière, comme l'annonce l'air inflammable qui ſe dégage en nature, il n'y a point d'air pur abſorbé. L'air inflammable & l'air phlogiſtiqué combinés avec le principe de la chaleur forment l'alkali volatil dont ils ſont les élémens, comme nous l'avons vu. Cet alkali volatil eſt plus abondant dans la putréfaction de la partie glutineuſe & des matières animales, parce que l'air inflammable & l'air phlogiſtiqué s'y trouvent en plus grande quantité, & qu'elles ne contiennent que très-peu d'air pur.

M. Lavoiſier s'eſt auſſi fait des idées différentes ſur la nature des ſubſtances végétales. Il croit que les huiles ſont compoſées de ſubſtances charbonneuſes & d'air inflammable aqueux. Ayant fait brûler une bougie, il a obtenu de l'air fixe, de l'eau, & il y a eu beaucoup d'air pur abſorbé. Dans ſes principes l'eau a été produite par la combuſtion de l'air inflammable aqueux & de l'air pur ; & l'air fixe par la combuſtion de la ſubſtance charbonneuſe & du même air pur. D'où il conclut que le quintal de cire, par exemple, contient $\frac{85\frac{1}{2}}{100}$ de ſubſtance charbonneuſe, & $\frac{13\frac{1}{2}}{100}$ d'air inflammable aqueux. Cet air inflammable aqueux eſt produit, ſuivant lui, par une décompoſition de l'eau, dont il donne une théorie très-ingénieuſe. M. Ingen-Houſz a obſervé que les plantes verſent beaucoup d'air pur. Cet air pur, dit M. Lavoiſier, vient de la décompoſition de l'eau, dont l'autre principe, l'air inflammable, ſe combine dans la plante.

Mais l'obſervation même de M. Ingen-Houſz paroît contredire cette opinion. Les plantes ne verſent de l'air pur que lorſqu'elles ſont expoſées au ſoleil, & que la végétation eſt active ; car dans toute autre circonſtance la plante ne donne qu'un air impur, qui ſans doute ne peut venir de la décompoſition de l'eau.

M. Lavoiſier regarde auſſi le ſucre & l'eſprit-de-vin comme compoſés de ſubſtance charbonneuſe & d'air inflammable aqueux. Voici la théorie qu'il en donne.

« La fermentation ſpiritueuſe, dit-il, eſt encore un moyen de décompo-» ſer l'eau par la voie humide. Le ſucre contient une quantité très-» conſidérable de matière charbonneuſe toute formée. Puis donc que la » matière charbonneuſe a plus d'affinité avec le principe oxygine, que ce » dernier n'en a avec le principe inflammable aqueux, puiqu'en vertu

Digitized by Google

» de cette affinité, le charbon décompoſe l'eau par la voie sèche, pourquoi » ne la décompoſeroit-elle pas par la voie humide ?

» Il paroît donc que dans la fermentation ſpiritueuſe la matière » charbonneuſe du ſucre ſe combine avec le principe oxygine de l'eau, » & que le principe inflammable aqueux devenu libre ſe fixe dans la » combinaiſon en s'uniſſant avec une portion aſſez conſidérable du » principe charbonneux, & que c'eſt ce principe inflammable qui forme » la partie ſpiritueuſe, l'eſprit-de vin.

» Cette double combinaiſon me paroît établie par des expériences » déciſives. Celle du principe oxygine avec le charbon eſt prouvée par la » quantité étonnante d'air fixe qui ſe degage pendant la fermentation. La » combinaiſon du principe inflammable aqueux avec la matière char- » bonneuſe eſt prouvée, parce que l'eſprit-de-vin en brûlant donne de » l'air fixe ; donc il contient un principe charbonneux, qui ſeul donne » de l'air fixe en brûlant.

» L'exiſtence de l'air inflammble aqueux dans l'eſprit-de-vin n'eſt pas » moins certaine, parce qu'il ſe reforme de l'eau dans ſa combuſtion. » Ayant brûlé une livre d'eſprit-de vin, j'ai obtenu 18 onces d'eau & » beaucoup d'air fixe. Voilà donc une plus grande quantité d'eau, que » d'eſprit-de vin employé ».

Enfin, le charbon, ſuivant ce ſavant Académicien, eſt compoſé de ſubſtance charbonneuſe, d'air inflammable aqueux & de terre.

Ainſi, ſuivant M. Lavoiſier, l'huile, le ſucre, l'eſprit de-vin, le charbon, &c. ſont compoſés de ſubſtance charbonneuſe & d'air inflammable aqueux. Ils ne different ſans doute les uns des autres que dans les proportions de ces principes.

Des matières animales. Les végétaux ſervant de nourriture aux animaux frugivores, & ceux-là aux carnivores, il ſembleroit d'abord qu'on devroit retrouver dans les matières animales les mêmes principes que nous avons vus chez les végétaux ; mais le travail de l'animaliſation les a déguiſés en partie, & donne des produits nouveaux.

Il faut en excepter la graiſſe qui differe peu des huiles douces végétales. M. Schéele en a retiré également un principe ſucré. Elle contient auſſi un acide aſſez vif, connu ſous le nom d'acide ſebacé, qu'on obtient par la diſtillation en le dégageant d'une partie de ſon air inflammable. On peut donc auſſi regarder la graiſſe comme un acide végétal ſurchargé d'air inflammable, par conſéquent comme une eſpèce de ſoufre.

Le lait eſt également purement végétal. C'eſt une eſpèce d'émulſion contenant une huile concrète, appelée beurre. Le beurre ne differe guère de la graiſſe. Je l'ai auſſi traité avec la litharge, & j'en ai retiré un principe doux. Il contient d'ailleurs auſſi un acide ſurchargé d'air inflammable.

On retrouve encore dans le lait la partie ſucrée, connue ſous le nom de ſucre de lait ; on en peut retirer l'acide ſaccharin par l'acide nitreux.

Digitized by Google

M. Schéele en a encore retiré un acide particulier, qu'il appelle sacholactique. Il y a d'ailleurs dans le lait une petite quantité d'alkali fixe & de sel febrifuge.

Enfin, la troisième partie du lait est la caseuse ou glutineuse, qui à la distillation donne l'alkali volatil. C'est elle qui forme la fibre animale; mais cette matière caseuse contient toujours une partie sucrée qui la fait fermenter.

Toutes les autres liqueurs des animaux different entièrement de celles des végétaux. Elles contiennent une assez grande quantité de sels différens, dont quelques-uns ne se trouvent pas chez ceux-ci. 1°. Le natron qui n'existe guère que dans les plantes marines est très-abondant chez les animaux. 2°. Il s'y trouve du sel febrifuge de Silvius, par conséquent l'alkali végétal & l'acide marin. 3°. Du sel marin. 4°. Du sel de Glauber & quelquefois de la sélénite. 5°. Le double sel fusible. Quant au sel perlé, M. Schéele prétend que c'est toujours l'acide phosphorique. 6°. Le fer y est aussi fort abondant; mais il peut y avoir été porté par les végétaux. Les principales liqueurs des animaux sont:

1°. Une eau chargée de natron & d'une légère partie gelatineuse.

2°. La seconde est une partie gelatineuse très-abondante, entièrement soluble dans l'eau. Elle rapproche par conséquent de la partie sucrée des végétaux, & même elle en contient une portion, qu'y a démontré M. Berthollet. Néanmoins à la distillation elle passe presque toute en alkali volatil, parce que l'air pur de la partie sucrée végétale a été dénaturé & changé en air impur.

3°. La partie glutineuse qui constitue la partie fibreuse & la coesne du sang est aussi fort abondante. Elle ne paroît que peu différer de la partie glutineuse des végétaux, & donne également de l'alkali volatil, de l'huile, &c.

4°. Les animaux contiennent aussi quelques espèces d'huiles essentielles. On a soupçonné une partie résineuse dans la bile. Le castoreum, le musc, &c. sont de vraies huiles essentielles.

5°. La partie colorante paroît due ici, comme chez les végétaux, au fer.

6°. Les matières animales dépouillées de tout principe par les différens menstrues donnent par la combustion un charbon très-spongieux, difficile à brûler, & laissant toujours dégager de l'alkali volatil. Si on le consume entièrement on a de l'air fixe, de l'air inflammable, de l'eau, de la terre, des parties métalliques. Ce charbon est le produit de la décomposition des parties glutineuses ou fibre animale.

La partie gelatineuse & l'huile animale donnent aussi un charbon.

Ainsi le travail de l'animalisation change jusqu'à un certain point la nature des liqueurs végétales. Quelques-uns des principes de celles-ci sont détruits, tels les acides végétaux, l'acide nitreux qui étoit dans le nitre

Digitized by Google

des plantes, tandis qu'il y en a d'autres de produits, comme l'acide phosphorique ; mais le grand changement qui s'eſt opéré, eſt la deſtruction des acides végétaux, & la formation de l'alkali volatil ſi abondant dans les matières animales. Cependant l'alkali n'y exiſte qu'en très-petite quantité. Tous ſes principes y ſont abondans ; ſavoir, l'air inflammable, l'air phlogiſtiqué, &c. & dès que la chaleur vient à les combiner, ils ſe changent auſſi-tôt en alkalis volatils. Cet alkali volatil dans cet érat, & que j'ai appelé dans mes Vues phyſiologiques *principe ſalin animal*, ne paroît donc être autre choſe que l'acide végétal dénaturé par la matière de la lumière combinée, qui a fait paſſer l'air pur de cet acide à l'état d'air phlogiſtiqué & d'air inflammable.

Si nous remontons aux procédés qu'emploie la nature dans la formation des êtres organiſés, nous retrouverons tous leurs principes dans la nutrition des végétaux qui les fourniſſent enſuite aux animaux ; car les végétaux ſe nourriſſent, 1°. d'eau ; 2°. cette eau n'eſt jamais ſans terre ; & il en eſt toujours apporté par l'atmoſphère ; 3°. cette eau contient encore de l'air, ſur-tout de l'air pur & de l'air fixe ; 4°. les plantes abſorbent l'air de l'atmoſphère dans lequel ſe trouve l'air pur, l'air phlogiſtiqué & de l'eau ; 5°. elles abſorbent encore la lumière du ſoleil.

Une partie de cet air abſorbé par la plante ſoit par les feuilles, ſoit par les racines, ſe combinant avec la lumière, forme de l'air inflammable, & l'air fixe eſt produit par ce même air s'uniſſant avec la matière de la chaleur. Quant à l'air phlogiſtiqué, il eſt contenu dans l'air atmoſphérique lui-même. Il paroît même que les forces de la végération peuvent dans certaines circonſtances dépouiller cet air phlogiſtiqué de la partie du feu qu'il contient pour former de l'air inflammable, & l'air phlogiſtiqué pour lors paſſe à l'état d'air pur ; car M. Ingen-Houſz a prouvé que les plantes expoſées au ſoleil dans l'inſtant où elles végètent avec le plus de force verſent une grande quantité d'air parfaitement pur, lequel air ne ſe trouvoit pas dans la plante. C'eſt donc l'air atmoſphérique qui a été dépouillé de ſa portion impure, & qui a paſſé tout entier à l'état d'air pur ; & ce qui le confirme, c'eſt que ces mêmes plantes expoſées à l'ombre & ne végétant plus avec la même force, ne verſent pour lors que de l'air impur en totalité ou en partie. Ce ſont-là tous les principes des végétaux.

Tous ces airs ſe combinant entr'eux & avec le principe de la lumière & de la chaleur, forment les acides & les huiles. L'acide eſt formé par le principe de la chaleur, l'air pur, l'air inflammable, peut-être l'air phlogiſtiqué & l'air fixe. Il en réſultera différens acides ſuivant les proportions de ces mêlanges. Ces acides différens combinés de nouveau avec l'air inflammable formeront la partie ſucrée & toutes les huiles ; car nous avons vu qu'il paroît que les acides qu'on retire des végétaux & de leurs huiles, ſont réellement différens les uns des autres. Enfin, les

Digitized by Google

eſprits recteurs paroiſſent une combinaiſon huileuſe analogue à celle de l'eſprit-de-vin, dans laquelle l'acide eſt encore aſſez à nu pour que cet eſprit recteur ſoit ſoluble dans l'eau.

La partie muqueuſe ou ſucrée contient également un acide qui paroît le même dans toutes les ſubſtances végétales, l'acide ſaccharin; mais cet acide eſt auſſi maſqué par de l'air inflammable, qui n'eſt pas à la vérité en aſſez grande quantité pour le faire paſſer à la nature huileuſe & le rendre inſoluble, &c.

La partie glutineuſe eſt encore une eſpèce de combinaiſon analogue à celle-ci, qui cependant en diffère eſſentiellement. Le principe inflammable y eſt plus abondant, ce qui la rend en partie inſoluble dans l'eau, comme les huiles. D'ailleurs, comme cette partie a été plus élaborée, l'acide a été en partie décompoſé; la portion d'air pur qu'il contenoit s'eſt uni avec beaucoup de principe du feu ou de la lumière, & a été preſque toute dénaturée. Tous les principes de l'alkali volatil ont pris la place de l'acide qui a été changé en *principe ſalin animal*. Il a même déjà été formé une partie d'alkali volatil, & dès que la chaleur augmentera, ſoit par le feu, ſoit par la fermentation putride, tout paſſera à l'état d'alkali volatil.

La même choſe a lieu dans toutes les matières animales. Les acides végétaux y ſont décompoſés en partie, ainſi que l'acide nitreux qui ſe trouve dans quelques plantes, par l'effet des forces vitales. L'air pur eſt preſque tout dénaturé par les combinaiſons qu'il contracte avec le principe du feu ou de la lumière. On ne trouve plus que le *principe ſalin animal* ou le principe de l'alkali volatil. Il s'en forme également une petite portion dans l'économie animale; & tout paſſera en cet alkali dès que la chaleur ſera augmentée par la putréfaction ou l'action du feu; & ce qui confirme ces apperçus, c'eſt que l'air qu'abſorbent les animaux, ſoit par la reſpiration, ſoit autrement, eſt changé en airs impurs, tels que l'air fixe, l'air inflammable, l'air phlogiſtiqué.

Cependant il eſt une petite portion d'air pur qui échappe à cette décompoſition, & qui en ſe combinant avec le principe de la chaleur & les autres airs, forme les acides qui ſe trouvent dans l'économie animale, tels que l'acide phoſphorique, l'acide marin, &c. Il y a encore une petite partie du corps ſucré qui n'eſt pas décompoſé, & que M. Berthollet a retrouvée dans toutes les matières animales.

Ainſi la grande différence qui paroît dans le travail de la nature entre les végétaux & les animaux, eſt que les premiers abſorbent une grande quantité de matière du feu, & rendent les airs déphlogiſtiqués, tandis que chez les animaux, l'air pur eſt entièrement inverti en airs impurs, & la matière du feu paroît ſurabondante chez eux.

Les végétaux contiennent encore d'autres ſubſtances qui paroiſſent des produits nouveaux, tels que les alkalis fixes, les ſubſtances métalliques; ſavoir, le fer, l'or & la manganèſe, enfin, la magnéſie; car elles n'ont pu

Digitized by Google

y être apportées du dehors, par exemple, dans les plantes élevées dans l'eau distillée. Il faut donc qu'elles aient été produites comme les autres corps dont nous avons parlé, les acides & les huiles, par le concours des différens airs, de la lumière, de la terre & de l'eau. Ce qui confirme encore le soupçon que les métaux ne sont peut-être que des acides surchargés d'air inflammable.

La magnésie seroit-elle aussi la terre calcaire altérée par quelque principe étranger, quelqu'air (1)? ou même toutes les terres & pierres ne seroient-elles également que des espèces d'acides, comme le soupçonne M. Schéele? Il regarde la plombagine comme composée d'air inflammable & d'air acide, auxquels sont unies accidentellement quelques portions martiales. La combustion entière du diamant le fait aussi regarder comme une espèce de soufre. Si cette pierre si dure est toute composée de substances combustibles, est un soufre véritable, toutes les autres pourroient-elles être rangées dans la même classe? Voici un vaste champ à de belles expériences; & on ne peut rien prononcer jusqu'à ce qu'elles soient faites. Ces nouvelles vues simplifieroient beaucoup l'étude de la nature. Tous les corps ne seroient que des acides, combinés avec différens principes. Mais arrêtons-nous un instant sur la formation des acides; car nous avons vu que la nature les forme par-tout, & dans le règne minéral, & dans les êtres organisés.

M. Lavoisier les regarde tous comme produits de la combinaison d'une substance particulière avec l'air pur dépouillé de sa chaleur, que dans cet état il appelle principe oxygine.

Je crois au contraire que les acides sont composés sans cesse par la combinaison de différens airs, sur-tout celle de l'air pur, de l'air inflammable, du principe de la chaleur, &c. Ces acides se combinant ensuite avec l'air inflammable, forment le soufre, le phosphore, les métaux, &c. Cette idée pourroit même se concilier avec les principes nouveaux; car le soufre, les métaux, &c. sont produits journellement chez les êtres organisés. Ces substances pourroient par conséquent absorber l'air inflammable aqueux comme le font, dans cette théorie, l'huile, le charbon, le sucre, &c.

Mais que devient l'air pur absorbé dans la combustion du soufre, du phosphore, du charbon, dans la calcination des métaux, demandent ces Savans? Il n'est pas difficile de le leur dire dans leurs principes. Cet air pur brûle avec l'air inflammable de ces substances, du soufre, du phosphore, des substances métalliques, du charbon, (ces Messieurs admettent l'air inflammable dans le charbon) & forme de l'eau (2). Tous

(1) Elle est si abondante dans les nitrières que je l'ai déjà regardée comme un produit nouveau.

(2) La combustion du phosphore sous le mercure donne un acide concret, mais

les acides effectivement qu'on obtient par la combuſtion ſont toujours étendus d'une grande quantité d'eau qui leur eſt étrangère, & dont on peut les dépouiller. Qu'on expoſe au feu dans un creuſet l'acide phoſphorique fait par la combuſtion du phoſphore, il perdra la plus grande partie de cette eau, & on aura un verre acide phoſphorique. Or, dans les principes de ces Savans cette eau étrangère ne peut avoir d'autre cauſe que la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable. Suivant moi, l'eau eſt ſimplement dégagée de ces airs, qui d'ailleurs ici ſe comportent comme dans leur combuſtion ordinaire. Ces acides ſe trouvent débarraſſés de leur air inflammable par cette combuſtion, & reparoiſſent pour lors avec leurs propriétés ordinaires; mais dans les deux opinions cette eau démontre également la préſence de l'air inflammable dans le ſoufre & le phoſphore, comme dans le charbon. L'eau qu'on obtient également en calcinant les métaux dans l'air pur, prouve auſſi qu'ils contiennent l'air inflammable. D'ailleurs, l'air pur dépouillé de ſa chaleur ne peut être regardé comme le principe oxygine ou acidifiant, puiſque les acides ne tirent toute leur activité que du principe de la chaleur. Cet air au contraire ne pourroit être regardé comme principe acidifiant qu'autant qu'il contiendroit beaucoup de la matière du feu dans un certain état de liberté qui donne aux acides toute leur activité. Auſſi ne regardé-je pas l'air abſorbé pendant la combuſtion du ſoufre, du phoſphore, &c. comme celui qui ſe trouve dans les acides vitrioliques phoſphoriques. Il n'y en a qu'une très-légère partie; mais l'air pur de ces acides y a été combiné dans leur formation première.

Quelques Chimiſtes ont cru que les acides qu'on extrait par le moyen de l'acide nitreux, tels que l'acide ſaccharin, &c. tenoient en partie leurs propriétés acides de l'acide nitreux. Pour ſe convaincre du contraire il ſuffit d'examiner ces différentes opérations. L'acide nitreux diſtillé avec le ſoufre donne l'acide vitriolique, avec le phoſphore l'acide phoſphorique, avec la molybdène l'acide molybdique, avec l'arſenic l'acide arſenical, avec le ſucre l'acide ſaccharin, &c. Or, l'acide vitriolique, l'acide phoſphorique, &c. n'ont certainement rien emprunté de l'acide nitreux. Il n'a donc pas plus fourni aux autres acides. L'acide nitreux ne fait donc dans toutes ces opérations qu'enlever l'air inflammable qui paſſe ſous forme d'air nitreux; & l'acide qui étoit maſqué par cet air inflammable, demeure à nu. Il ſe peut cependant que très-ſouvent, ou peut-être toujours, l'acide nitreux décompoſé fourniſſe une portion d'air pur à ce nouvel acide; parce que celui-ci étant encore ſurchargé d'air inflammable, comme l'eſt, par exemple, l'acide ſulfureux, abſorbera de l'air pur qui le fera paſſer à ſon état naturel, ou même quelquefois le

qui néanmoins contient beaucoup d'eau, comme on peut s'en aſſurer en le jetant promptement dans un creuſet rougi au feu.

ſurchargera

ſurchargera d'air pur, & le fera paſſer à l'état d'acide déphlogiſtiqué ou avec excès d'air pur; mais cet air pur n'eſt nullement eſſentiel à ces acides, puiſqu'on peut les obtenir ſans le concours de l'air pur, en diſtillant le ſucre, les huiles, les réſines, &c. dans des vaiſſeaux fermés.

La même vérité peut encore s'établir par la ſimple obſervation. Dans les premiers momens les ſucs des végétaux, par exemple, ceux de raiſin, de la canne à ſucre, ſont acerbes & acides. Celui de raiſin ne donne que du verjus; mais par la maturité, la lumière ſe combine, il ſe forme de l'air inflammable qui s'uniſſant avec le verjus, neutraliſe cet acide, & forme la partie ſucrée. Les huiles ſont formées de même, ainſi que la partie glutineuſe.

On ne peut à la vérité décompoſer le ſoufre, le phoſphore dans les vaiſſeaux fermés, comme on décompoſe le ſucre, les huiles, le charbon; & les métaux ne s'y décompoſent que difficilement, excepté le fer, le zinc; il faut le concours de l'air pur. Cette différence vient de ce que l'air inflammable eſt trop adhérent à ces corps, qui d'ailleurs ſont volatils; leur combinaiſon eſt plus parfaite. Une troiſième ſubſtance peut ſeule rompre cette aggrégation par une affinité ſupérieure. C'eſt ce qui arrive dans différentes opérations, comme dans les foies de ſoufre, de phoſphore, lorſqu'on traite ces ſubſtances avec l'acide nitreux, au lieu que dans les produits des végétaux & des animaux l'union n'eſt pas ſi forte, & la chaleur la briſe plus facilement; mais d'ailleurs tous les phénomènes prouvent également que la partie ſucrée, les huiles, les réſines, &c. ne ſont que des acides unis à l'air inflammable, comme le ſoufre, le phoſphore, les métaux (1).

Une autre concluſion que nous devons tirer de tous ces faits, c'eſt que l'eau n'eſt point produite, mais ſimplement dégagée dans toutes ces opérations. 1°. Il n'eſt pas douteux que tous les airs ne contiennent une grande quantité d'eau, comme le prouvent l'hygromètre & les ſels déliqueſcens. 2°. On n'obtient jamais de l'eau ſeule: dans la combinaiſon de l'air pur & de l'air nitreux on a de l'eau, plus de l'acide nitreux, de l'air fixe & de l'air phlogiſtiqué: dans la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable retiré ſoit des matières animales & végétales, ſoit des métaux par la diſtillation, &c. on a de l'eau, de l'air fixe, de l'air phlogiſtiqué, de la matière de la chaleur, &c. 3°. Dans la diſtillation de la limaille de fer, de zinc, avec le précipité, on a de l'eau, de l'air fixe & de l'air phlogiſtiqué. 4°. Jamais on n'a de l'eau pure dans aucune de ces

(1) On ſait que le fer, le zinc, l'arſenic, &c. s'enflamment lorſqu'ils ſont expoſés à un ſuffiſant degré de chaleur. M. Gahn eſt parvenu également à faire brûler l'étain. Il en chauffe un globule au feu du chalumeau juſqu'au blanc, & le jette promptement ſur une feuille de papier dont les bords ſont relevés. Le globule s'agite en différens ſens, & brûle avec un grand éclat.

opérations ; d'ailleurs, il y a toujours une production plus ou moins considérable de la matière de la chaleur : or, les airs qui paroiſſent diſparoître ſont combinés dans tous ces produits, & l'eau en eſt ſimplement dégagée. 5°. L'eau n'eſt point décompoſée par la limaille de fer.

Au reſte, je dois rendre la juſtice à M. Lavoiſier qu'après la lecture de mes Mémoires & de mon Eſſai ſur l'air pur, &c. il a embraſſé une partie de ma doctrine, & ſans doute ce célèbre Chimiſte reconnoîtra la vérité de ce que j'ai dit. Dans le nouveau volume de l'Académie qui vient de paroître (1), il convient, (page 537) « que dans la » combinaiſon de l'air vital & de l'air nitreux, une petite portion » de la matière de la chaleur devient libre ; mais une portion beau- » coup plus conſidérable ſe fixe dans la combinaiſon ». C'eſt ce que j'ai dit, (Journal de Phyſique, & dans mon Ouvrage, pag. 155). Ainſi, ſuivant ces nouveaux principes de M. Lavoiſier, l'acide nitreux ſera compoſé du principe oxygine, de l'air nitreux, plus *de la matière de la chaleur*, comme je l'ai avancé. Sans doute il ſera obligé d'étendre ſa même doctrine à tous les autres acides ; par conſéquent l'air fixe ou ſon acide charbonneux ſera compoſé de la ſubſtance charbonneuſe, du principe oxygine, plus *de la matière de la chaleur ;* l'acide vitriolique le ſera du ſoufre, du principe oxygine, plus *de la matière de la chaleur ;* l'acide marin le ſera du *principe muriatique*, c'eſt ainſi qu'il l'appelle, du principe oxygine & *de la matière de la chaleur*, &c. J'ai encore été aſſez heureux pour me rencontrer ici avec lui mot pour mot. « L'acide » marin ordinaire, (dit-il, page 533) n'eſt pas complettement ſaturé de » principe oxygine : il eſt en analogie avec l'acide ſulfureux » ; tandis que l'acide marin déphlogiſtiqué eſt complettement ſaturé. Or, c'eſt ce que j'ai dit (page 379 de mon Eſſai). Ainſi voilà un grand nombre de rapprochemens qui en peuvent faire eſpérer d'autres.

M. Lavoiſier auroit pu également reconnoître combien étoient fondées mes obſervations, (page 139 de mon Ouvrage) ſur ſon analyſe de l'acide nitreux. Il a fait diſſoudre du mercure dans de l'acide nitreux ; & a obtenu beaucoup d'air nitreux & un vrai ſel mercuriel. Il eſt vrai qu'ici il a fait paſſer ce ſel mercuriel à l'état de précipité rouge. Mais prenons-le, comme dans ſa précédente expérience, à l'état de ſel mercuriel ; il croit que l'air nitreux vient tout de la décompoſition de l'acide nitreux. Cependant l'acide nitreux exiſte tout entier dans le ſel mercuriel, & décompoſant ce ſel avec de l'alkali, on a à-peu-près la même quantité de nitre, qu'avec une quantité d'acide nitreux égale à celle qu'on a employée dans la diſſolution. M. Lavoiſier dit que *ſouvent* il faut un tiers moins d'alkali ; mais c'eſt lorſque la diſſolution a été trop rapide, ce qui n'a pas lieu,

(1) Je n'ai pu l'avoir que lorſque la plus grande partie de ce Diſcours étoit imprimée.

lorſqu'elle ſe fait lentement. L'air nitreux ne vient donc point de la décompoſition de l'acide, mais la plus grande partie eſt due au phlogiſtique ou air inflammable du métal, lequel air inflammable eſt modifié à la vérité par un principe que lui fournit une très-légère portion d'acide décompoſé.

Le même Chimiſte a examiné ce qui ſe paſſoit dans la diſſolution des métaux par les acides, & leurs précipitations les uns par les autres (1). Conſéquemment à ſes principes, il croit que l'acide le plus ſouvent ſe décompoſe & fournit le principe oxygine qui réduit le métal en chaux; mais que devient ici la matière de la chaleur de l'acide? Pourquoi ne ſe combineroit-elle pas avec la chaux métallique conjointement avec l'air pur? Sans doute M. Lavoiſier en conviendra bientôt; & ce qui le prouve, c'eſt qu'il a toujours obtenu de l'air fixe, même du précipité rouge préparé dans les vaiſſeaux fermés. Ceci eſt une nouvelle preuve que l'air fixe eſt compoſé de la matière de la chaleur, & non de ſubſtance charbonneuſe; car il n'admet pas de ſubſtance charbonneuſe dans l'acide nitreux, ni dans le mercure. Mais voyons comment il explique ce qui ſe paſſe dans les diſſolutions métalliques. Il croit que tantôt l'acide, tantôt l'eau ſe décompoſent pour fournir le principe oxygine au métal; car il penſe que le métal dans l'état de diſſolution eſt ſous forme de chaux. Voici comme il s'exprime en parlant de la diſſolution du fer par l'acide vitriolique, (page 546). « Si on verſe de l'acide vitriolique concentré ſur du fer, & qu'on le faſſe bouillir dans une cornue, le métal » décompoſe preſqu'entiérement l'acide, il ſe forme d'une part du » ſoufre, & de l'autre de l'ocre.... Si l'acide eſt étendu d'une demi-partie » d'eau, il ne ſe forme plus de ſoufre; le fer n'en décompoſe pas moins » l'acide, qui paſſe à l'état d'acide ſulfureux.... Enfin, ſi l'acide vitrio» lique eſt étendu de quatre à cinq parties d'eau, il n'eſt pas décompoſé, » & l'eau l'eſt. Elle fournit l'air pur pour calciner le fer, tandis que ſon » air inflammable ſe dégage ». Il prouve que l'acide n'eſt pas décompoſé ici par l'expérience que j'ai faite, (page 83 de mon Ouvrage). « En » précipitant les métaux par un alkali, on a la même quantité de ſel » neutre qu'on auroit eu avec une égale quantité d'acide & d'alkali ». M. Lavoiſier convient donc que l'air inflammable ne vient point de la décompoſition de l'acide. Mais *j'ai démontré par des expériences déciſives* qu'il ne vient point de la décompoſition de l'eau, (Journal

(1) M. Bergman avoit calculé la quantité de phlogiſtique que contenoient reſpectivement les métaux par la quantité que tel métal révivifioit de tel autre. Un quintal d'argent eſt révivifié par 31 livres de cuivre, &c. M. Lavoiſier regardant cette révivification comme une ſouſtraction du principe oxygine, en conclut la quantité que chaque chaux métallique contient de ce principe. Ainſi la quantité de principe oxygine contenue dans 100 livres d'argent à l'état de chaux, eſt égale à celle contenue dans 31 livres de cuivre. Il étend cette méthode à tous les métaux.

Digitized by Google

de Physique, & page 438 de mon Ouvrage). « J'ai mis de la limaille de » fer pure dans de l'eau de chaux : elle y eſt depuis pluſieurs années, ſans » qu'elle ſoit aucunement altérée, ni ſans aucun dégagement d'air inflam- » mable. La même limaille miſe dans un flacon plein d'eau diſtillée & » qui a bouilli long-tems, n'a pas non plus laiſſé échapper d'air inflam- » mable ». Ainſi l'air inflammable qui ſe dégage de la limaille de fer miſe dans l'eau ordinaire ou dans l'acide vitriolique, ne ſauroit venir de la décompoſition de l'eau. D'ailleurs, il contient toujours de l'air fixe que l'eau ne ſauroit fournir. Par conſéquent il eſt dû au fer, dont on l'obtient également par le feu, &c. C'eſt ce même air inflammable du feu qui, lorſque l'acide vitrioliſque eſt concentré, le fait paſſer à l'état de ſoufre ou d'acide ſulfureux. Ainſi dans les diſſolutions des métaux M. Lavoiſier ici ſuppoſe l'acide décompoſé pour fournir le ſoufre, l'air nitreux, &c. Ailleurs il veut que ce ſoit l'eau qui donne l'air inflammable. Ces différentes ſuppoſitions dans des opérations ſemblables, ſont éloignées de l'exactitude.

Que M. Lavoiſier veuille bien examiner les phénomènes que préſentent le fer, le zinc, &c. avec ceux qu'offrent le charbon & les huiles dans leſquels il admet l'air inflammable, & il verra qu'ils ſont abſolument les mêmes dans toutes les expériences en les traitant par le feu, les acides, les alkalis, &c. Il reconnoîtra que dans la calcination le métal perd ſon air inflammable & ſe combine avec la matière de la chaleur, que cette matière de la chaleur dans les chaux métalliques eſt encore capable d'attirer de nouvel air pur, & de l'invertir en air fixe; que dans la calcination par le feu une portion de cet air pur brûlant avec l'air inflammable métallique, laiſſe dégager ſon eau, qu'enfin tout l'air pur qui a diſparu dans l'opération ſe retrouve dans la matière de la chaleur, dans l'air fixe, peut-être une portion y eſt-elle comme air pur. Qu'il admette donc l'air inflammable dans ces métaux, ou qu'il le nie dans le charbon & les huiles. Il ceſſera pour lors de dire (page 493): « Cet être, (le phlogiſtique) » introduit par Sthal dans la Chimie, loin d'y avoir » porté la lumière, me paroît en avoir fait une ſcience obſcure & » inintelligible pour ceux qui n'en ont pas fait une étude très-particu- » lière. C'eſt le *Deus ex machina* des Métaphyſiciens, un être qui explique » tout & qui n'explique rien, auquel on ſuppoſe tour-à-tour des qualités » oppoſées », &c. Certainement qui n'aura pas fait une étude particulière de la Chimie n'entendra pas mieux les combinaiſons du principe oxygine, (qui ne ſera plus le ſeul principe acidifiant, puiſque la matière de la chaleur entre dans la compoſition de l'acide) ou celles de l'eau décompoſée dans telle opération, non-décompoſée dans telle autre analogue, &c. Et il me paroît qu'en regardant avec moi l'air inflammable comme le phlogiſtique, on a une théorie toute auſſi claire au moins que l'oppoſée, & qui eſt plus conforme aux phénomènes. D'ailleurs, M. Lavoiſier lui-même

Digitized by Google

admet l'air inflammable dans l'eau, dans le charbon, dans l'huile, &c. Ainſi ſon reproche retomberoit ſur une partie de ſa doctrine.

On voit par cet expoſé ſuccinct les belles découvertes qu'a faites la Chimie, & la grande tâche qui s'offre encore à ſes travaux; mais la difficulté augmente chaque jour. Les anciens avoient négligé de recueillir les airs, & cependant ils font une des parties les plus eſſentielles de l'analyſe. Aujourd'hui on ne s'occupe pas encore aſſez de la matière du feu & de la chaleur. Cependant elle ne doit pas être plus oubliée que les airs; & l'analyſe ne pourra être perfectionnée que quand on en tiendra compte. En général, ne croyons une analyſe exacte, que lorſque nous reformons la même ſubſtance par la ſinthèſe. L'air pur & l'air nitreux formant de l'acide nitreux, doivent en être regardés comme les principes immédiats; mais non l'air pur & l'air phlogiſtiqué, qui ſeuls ne formeront jamais cet acide. D'ailleurs, il eſt des fluides dont l'exiſtence eſt bien avérée, tels que l'électrique, le magnétique, &c. qui certainement entrent dans les corps, & que nous ne pourrons peut-être jamais ſaiſir. Combien encore de principes fugaces dans les diverſes opérations de la nature, dans les eſprits recteurs des plantes, &c. &c. &c.

La Philoſophie naturelle ſe perfectionnant de plus en plus, amenera peut-être auſſi une heureuſe révolution dans les Sciences morales; car tant de connoiſſances ne ſeront précieuſes qu'autant qu'elles concourront au bonheur de l'humanité. Celui-là eſt le plus ſavant & le plus ſage qui eſt le plus heureux.

N. B. On m'a demandé pourquoi les plantes ſont blanches, lorſqu'elles ſont privées de la lumière, ſont vertes dans leur état de vigueur, puis finiſſent par devenir jaunes ou rouges dans leur vieilleſſe ou décrépitude. En ſuppoſant, comme il paroît prouvé, que la couleur des végétaux eſt due au fer, je répondrai par l'expérience ſuivante: une diſſolution de fer précipitée par un alkali eſt plus ou moins verte; ſi on l'expoſe à l'air libre ou à l'air pur, elle attire cet air pur, la couleur verte diſparoît, & une couleur ocreuſe plus ou moins jaune, plus ou moins rouge, en prend la place. La même choſe ſe paſſe dans la plante. Lorſqu'elle eſt privée de la lumière, ſes ſucs ſont aqueux, & la végétation ne paroît pas aſſez vigoureuſe pour produire du fer, ni de l'alkali. La lumière lui eſt-elle rendue, ces deux principes ſont formés, & le fer eſt précipité en une couleur plus ou moins verte; mais l'air pur que les plantes verſent ſans ceſſe, précipite peu-à-peu ce fer ſous une couleur ocreuſe plus ou moins jaune, plus ou moins rouge. On retrouve chez les animaux la couleur verdâtre dans la bile, & la couleur rouge dans le ſang, &c.

Digitized by Google

DESCRIPTION

D'une Lampe avec laquelle on peut lire la nuit dans son lit sans craindre les accidens du feu,

Lue à l'Académie Royale des Sciences de Montpellier, le 16 Juin 1785;

Par M. DE VILLIERS *fils, Contrôleur-Général des Fermes du Roi.*

MESSIEURS,

Les Gens de Lettres en général, & beaucoup d'autres personnes profitent de l'intervalle que leur laisse le sommeil pour se livrer aussi-tôt qu'ils sont couchés à la lecture; les uns y sont forcés par leur état & les autres par habitude. Leurs lumières posées à côté du lit, les mettent tous les jours à la veille de perdre la vie en devenant la proie des flammes. Quelques précautions qu'ils puissent prendre, le sommeil vient les surprendre, & une fois endormis, la moindre étincelle, le moindre mouvement agitant la flamme, la porte sur les rideaux, les meubles ou objets voisins, y met le feu, & le lit dans lequel ils se trouvent, au lieu de leur procurer le repos qu'ils y cherchent, devient leur bûcher.

Victimes de leur imprudence, ils entraînent dans leur malheur, non-seulement toutes les personnes qui occupent la même maison, mais encore celles du voisinage, le feu ayant le tems de faire un ravage considérable, avant qu'on ait pu y porter aucun secours.

Les exemples de cette nature ne sont malheureusement que trop fréquens; combien n'en voyons-nous pas de nos jours, & à combien de gens ces malheurs ne doivent-ils pas servir de leçons? La plupart ayant été sur le point d'en devenir la victime, & les autres devant toujours être dans la crainte d'un pareil accident.

Il est, Messieurs, ce me semble, très-inutile de vous en tracer ici le tableau effrayant, l'imagination se le peint assez, & elle seule suffit pour nous décider à ne pas nous y exposer.

C'est donc un service essentiel à rendre à l'humanité, que d'imaginer un moyen de la mettre à l'abri de ce malheur, & de procurer aux personnes, qui ont contracté l'habitude de lire dans leur lit, la satisfaction de se livrer à leur inclination sans aucune inquiétude pour les suites. C'est ce dont on ne s'est point assez occupé jusqu'ici, & c'est le motif qui m'a suggéré le désir de faire la découverte que j'expose sous vos yeux.

On m'objectera peut-être qu'il a déjà paru plusieurs machines propres

Digitized by Google

à remplir le même objet, mais elles peuvent être sujettes à des inconvéniens; il n'en est parvenu à ma connoissance qu'une seule dont voici en peu de mots la description.

C'est une pince de métal qui sert à embrasser la circonférence d'une chandelle ou bougie; à la queue de cette pince qui se serre & se desserre à volonté au moyen d'une virole, se trouve un fil de cuivre perpendiculaire, d'où en part un autre contourné en *S*, & à l'extrémité de cette *S* est adapté un éteignoir, qui ne peut faire sa fonction que lorsqu'une éguille attenante à l'*S* brisée dans son milieu, & piquée dans le suif, ou la cire, comme sur un point d'appui, parvient au haut de la chandelle par la consommation du suif, & ne trouvant plus de résistance, se plie & oblige l'éteignoir de tomber sur la flamme, ce qui ne réussit pas toujours; des personnes de cette Ville qui en ont fait l'expérience m'ayant assuré que souvent l'éteignoir tomboit en arrière, inconvénient qui annulle l'effet de cette découverte; de plus cette machine ne peut servir que lorsque la chandelle est d'une certaine hauteur, étant nécessaire qu'il s'en trouve une quantité suffisante pour l'y établir, de plus encore l'écoulement de la cire ou du suif vous empêche de limiter au juste le tems que l'on veut employer à la lecture.

J'ai cherché, Messieurs, à éviter ces inconvéniens: la bougie se trouvant renfermée dans un fourreau dans lequel elle est obligée de monter par la force d'un ressort qui la pousse, & qui tient toujours la lumière à la même hauteur; les agrémens & les commodités qui s'y trouvent réunis, doivent, ce me semble, la rendre préférable à celle que je viens de vous décrire. La personne qui se sert de ma lampe peut à sa volonté la faire éteindre au moyen de la graduation du fourreau, en limitant l'intervalle du tems qu'il a fixé pour sa lecture, il n'est plus nécessaire d'avoir sa lumière auprès de son lit, on peut la laisser sur une table, ou sur tout autre support quelconque, & dans le cas où le sommeil viendroit à vous saisir, on est assuré qu'à l'heure fixée la bougie s'éteint par la chûte d'un éteignoir qui s'y trouve adapté.

Voici, Messieurs, la description de ce flambeau représenté en A A. *Planche I.*

Dans un martinet en fer-blanc haut de quatre pouces & demi, *planche 2, figure 1re*, se met un fourreau de même métal, *fig. 2 & 3*, haut de huit pouces, se vissant au milieu par un écrou en cuivre G G, la partie supérieure finissant en cône tronqué A, dont l'ouverture est de six lignes; dans toute sa longueur se trouve une rainure B de trois lignes de largeur; au bord de cette rainure sont les degrés pour fixer les heures; la partie inférieure est fermée à son extrémité par le moyen d'une platine au centre de laquelle on pratique un simple trou C.

Ces deux parties réunies ensemble servent à renfermer une bougie & un ressort qui doit la pousser à mesure qu'elle brûle; ce ressort, *fig. 5*,

Digitized by Google

eſt de fil de cuivre applati, ayant la forme d'un boudin, au haut duquel eſt une pièce ronde de fer-blanc, au milieu & au-deſſous de laquelle eſt ſoudé un anneau D, dont l'uſage ſera expliqué ci-après.

La *fig. 6* repréſente une cuvette auſſi de fer-blanc, dans laquelle on fait entrer l'extrémité inférieure de la bougie, de ſorte que lorſqu'elle eſt ſur ſa fin, toute la cire peut ſe conſumer ſans couler dans l'intérieur du fourreau, ce qui gâteroit par ſon enduit les anneaux du reſſort.

Lorſque l'on veut démonter le fourreau pour le garnir d'une nouvelle bougie, on retire ce reſſort & on le contient par l'uſage d'une verge de fer, *fig. 7*, dont on fait entrer le crochet qui eſt à une de ſes extrémités, par l'ouverture C de la *fig. 3*, on le pouſſe pour le faire parvenir au haut du reſſort & y accrocher l'anneau D, *fig. 5*, énoncé ci deſſus, que l'on ramène à ſoi, & qui ſe fixe par un arrêt E, placé à un pouce de diſtance au-deſſous du crochet.

Au-deſſus du fourreau ſe place un cône tronqué, *fig. 8*, ſoutenu par deux branches FF, qui partent du martinet, *fig. 1*, cedit cône de fer-blanc, haut de trois pouces, large dans ſa partie inférieure de trois pouces & demi, & dans ſa partie ſupérieure formant éliple d'un pouce & demi ſur trois, ſe trouve ouvert par une rainure de deux lignes de largeur, depuis la pointe de l'éliple juſqu'à ſon centre. Cette rainure ſert à diriger l'éteignoir dont nous parlerons ci-après. Cette pièce ſert non-ſeulement de réverbère à la lumière, mais encore à garantir tout objet combuſtible.

A l'extérieur & du côté de la rainure de ce cône, que l'on peut nommer garde-feu, ſe trouve adaptée une colonne ou conduit, *fig. 9*, longue d'un pouce & demi; ſa rainure a la largeur de près de deux lignes, & ſa partie ſupérieure ſe termine par deux platines rondes H. A l'extérieur de ce conduit ſe place à la partie *i* un reſſort très-flexible, *fig. 10*, dont l'extrémité recourbée doit traverſer ledit conduit au-deſſous des deux platines. Ce reſſort ſert à chaſſer avec plus de force un éteignoir enchâſſé dans les deux platines par le moyen d'un écrou, *fig. 11*, qui lui ſert d'axe. Cet éteignoir, *fig. 12*, ſe trouve armé d'une queue qui forme le demi-cercle juſqu'à la genouillère, & dont le diamètre eſt de deux pouces. Cette queue ſe trouve prolongée au-delà de la genouillère d'un pouce, & ſe termine par un crochet *m*.

A la partie inférieure du conduit eſt annexée une petite cage quarrée, *fig. 13*, faite de lame de cuivre, largeur quatre lignes, & hauteur ſix lignes. Elle ſert à contenir un cylindre de cuivre traverſé par un axe d'acier, *fig. 14*. Un de ſes côtés ſe trouve dentelé en forme de rochet; ſa circonférence eſt percée de deux trous à l'oppoſite l'un de l'autre *nn*. Au bas de cette pièce eſt une détente, *fig. 15*, dont la queue a trois quarts de pouce de longueur.

D'un des trous du cylindre part un cordonnet de ſoie qui va s'attacher au crochet *m* de la queue de l'éteignoir, & de l'autre trou un autre cordonnet

Digitized by Google

donnet au bout duquel pend un ſtilet d'acier, *fig. 16*, d'un pouce & demi de longueur.

Toutes ces pièces ainſi arrangées & diſpoſées, en tirant le ſtilet, dont le cordonnet ſe trouve roulé ſur le cylindre, vous faites remonter l'éteignoir, ſon cordonnet venant prendre la place de celui du ſtilet, vous enfoncez ledit ſtilet dans la bougie par la rainure du fourreau, d'après la graduation, au point que vous jugez à propos.

A meſure que la cire ſe conſume, le reſſort qui pouſſe la bougie fait monter avec elle le ſtilet qui, parvenu à la détente, la force en la ſoulevant de quitter le rochet, & oblige le reſſort, *fig. 10*, qui ſe trouve tendu lorſque l'éteignoir eſt monté, à chaſſer ledit éteignoir, qui dirigé par la rainure du garde-feu, vient étouffer la flamme de la bougie en couvrant la partie ſupérieure du fourreau.

Voilà, Meſſieurs, le réſultat de mes réflexions. Heureux ſi cette invention peut mériter votre approbation en rempliſſant vos vues qui ne tendent toutes qu'au progrès des arts & à l'avantage du Public.

Nota. Il faut avoir la précaution, lorſque l'on tire le ſtilet, de faire remonter entièrement l'éteignoir, afin qu'il ſe trouve hors du garde-feu, ſans cela la flamme l'échaufferoit & le mettroit dans le cas par la chaleur qu'il auroit acquiſe, de fondre la cire lorſqu'il ſeroit tombé ſur la bougie.

EXAMEN COMPARÉ

De l'intenſité de chaleur produite par la combuſtion du Charbon de bois & de celui de tourbe :

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie le 16 Novembre dernier ;

Par M. SAGE.

LA tourbe réduite en charbon eſt propre à entretenir une chaleur plus vive & plus long-tems ſoutenue que le charbon de bois, comme les expériences ſuivantes le démontrent; mais réduire la tourbe en charbon par un autre moyen que par la diſtillation, eſt une opération difficile ; car l'on n'obtient ſouvent qu'une eſpèce de pyrophore, lorſqu'on a procédé par la ſuffocation qui eſt en uſage pour préparer le charbon de bois. Ici le pyrophore eſt produit par la décompoſition de la ſélénite qui eſt dans la tourbe, dont l'acide vitriolique ſe combine avec le phlogiſtique du charbon & forme du ſoufre, lequel après s'être uni avec la terre de la ſélénite, conſtitue le pyrophore.

Digitized by Google

Le charbon de tourbe le mieux fait contient toujours une portion de foie de soufre terreux (1), qui se décompose pendant sa combustion, noircit & rouille le cuivre, altère l'argent, & rouille le fer.

Dans le commencement de la combustion du charbon de tourbe le mieux fait il se dégage une odeur hépatique singulière.

L'examen comparé de l'intensité de chaleur produite par la combustion du charbon de bois & du charbon de tourbe prouve que ce dernier est pour l'intensité de chaleur dans le rapport de trois à un environ.

J'ai pris deux fourneaux ronds de six pouces de diamètre, dont le foyer avoit quatre pouces & demi de hauteur, & le cendrier quatre pouces d'élévation à partir de la grille du foyer; j'ai rempli un de ces fourneaux avec du charbon de bois, & l'autre avec du charbon de tourbe; je les ai allumés en mettant un charbon sur leur surface: j'ai laissé brûler ces charbons sans les remuer; j'ai placé dans les échancrures du fourneau deux petites barres de fer; j'ai posé dessus deux casseroles de cuivre étamé, qui contenoient chacune une pinte & demie d'eau. Leur diamètre étoit de six pouces quatre lignes, leur hauteur de deux pouces neuf lignes, & leur épaisseur d'une ligne.

Le charbon de bois a produit l'ébullition de quatre casseroles d'eau en cinquante minutes.

1re	ébullition au bout de	14 minutes.
2	. . . . .	11
3	. . . . .	12
4	. . . . .	13

Ce charbon a brûlé sans flamme & n'a point altéré le cuivre.

Le charbon de tourbe fait par suffocation a exhalé d'abord une odeur fétide à laquelle a succédé une flamme vive colorée, mais sans odeur. Ce charbon a produit l'ébullition de onze casseroles d'eau en une heure cinquante-quatre minutes.

1re	ébullition au bout de	13 minutes.
2	. . . . .	7
3	. . . . .	6
4	. . . . .	5
5	. . . . .	6
6	. . . . .	7
7	. . . . .	7 1/2
8	. . . . .	7 1/2
9	. . . . .	10
10	. . . . .	15
11	. . . . .	19

(1) On peut l'extraire en lessivant le charbon avec de l'eau distillée.

Digitized by Google

Le charbon de tourbe fait par diſtillation s'eſt allumé plus lentement, a répandu une odeur moins déſagréable ; ſa flamme n'étoit point ſi vive, il a produit l'ébullition de onze caſſeroles d'eau en deux heures ſix minutes & demie.

1re	ébullition au bout de	33 minutes.
2	. . . . .	12
3	. . . . .	8
4	. . . . .	8
5	. . . . .	7 ½
6	. . . . .	7
7	. . . . .	7
8	. . . . .	8
9	. . . . .	10
10	. . . . .	15
11	. . . . .	21

Une livre & demie de charbon de tourbe qui a ſervi à ces expériences, ne s'eſt conſumée qu'au bout de quatre heures, & a laiſſé cinq onces de cendres rougeâtres qui contiennent de la terre calcaire, de la ſélénite, de la terre argileuſe & un peu de ſoie de ſoufre.

Une livre trois onces de charbon de bois s'eſt conſumée au bout de deux heures, & a produit cinq gros de cendres alkalines.

Si le charbon de tourbe produit plus de chaleur par la combuſtion, c'eſt que s'affaiſſant moins, il concourt à la décompoſition d'une plus grande quantité d'air, & produit par conſéquent une chaleur plus conſidérable & plus long-tems ſoutenue.

MÉMOIRE

SUR LA SIDERITE;

Par M. ***.

DÉSIRANT connoître cette poudre blanche que M. Bergman a obſervé conſtamment ſe précipiter des diſſolutions de fer caſſant à froid dans l'acide vitriolique, nous avons dirigé nos recherches vers cette ſubſtance ſingulière, connue à préſent ſous le nom de *ſiderite*.

Elle eſt le réſultat de la combinaiſon de l'acide phoſphorique avec les fers caſſans à froid, comme l'a annoncé M. Meyer, & comme l'ont confirmé les expériences dont nous allons donner le détail.

Digitized by Google

La ſiderite ſe trouve conſtamment en plus ou moindre quantité dans les fers caſſans à froid, tandis qu'on ne peut en extraire des fers dont la ténacité & la ductilité ſont le partage.

En effet toutes les diſſolutions dans l'acide vitriolique des fers extraits des différentes mines de ce pays-ci (Champagne, frontière d'Ardennes), dont on obtient un fer caſſant à froid, ont donné un précipité blanc qui paroît d'abord très-abondant, mais qui eſt ſi léger, & ſe réduit tellement, que d'une livre de limaille de fer le plus caſſant, on en obtient tout au plus un gros.

La limaille de fer de Berchiwé, produit des mines de S. Pancrez en Lorraine, ce fer dont la ténacité & la ductilité le rend ſi eſſentiel à la fabrication des armes, & au ſervice des arſenaux de l'artillerie, n'a pas donné un atôme de ſiderite. Sa diſſolution, quoique bien ſaturée depuis plus de trois ſemaines, conſerve toujours ſa tranſparence.

Pour obtenir la ſiderite, il faut que la diſſolution ſoit ſaturée à une douce chaleur au moyen d'un bain de ſable. Si on accélère la diſſolution par une trop forte chaleur, ou en approchant trop près du feu le bocal où ſe fait la diſſolution, alors la ſiderite ſe trouve mêlée avec de l'ocre qui en altère & la pureté & la blancheur.

Le précipité a lieu d'autant plus vîte, que la diſſolution eſt plus étendue d'eau, toutefois après qu'elle eſt filtrée.

Le précipité ſe forme dans les trois ou quatre premiers jours; il s'en fait enſuite un ſecond dans l'eſpace de cinq à ſix jours, puis un troiſième, mais le dernier prend une teinte de jaune qui indique le mélange d'un peu d'ocre.

Il s'enſuit que ce procédé n'eſt pas ſuffiſamment exact pour déterminer au juſte la quantité de ſiderite que tel ou tel fer donne, ce qui nous a déterminés à ſuivre un autre procédé qui conſiſte à faire diſſoudre dans l'acide nitreux quelques onces de fer qu'on veut connoître.

La diſſolution faite, on l'évapore à ſiccité, & on calcine ſuffiſamment pour volatiliſer l'acide nitreux. Par cette opération, le fer ſe trouve complettement calciné & indiſſoluble dans de nouvel acide nitreux qui, verſé deſſus, s'empare de la ſiderite ſans toucher à la chaux de fer. On filtre enſuite cette nouvelle diſſolution; on la fait évaporer comme la première, ayant ſoin cependant, à meſure que l'évaporation tire à ſa fin, d'étendre la diſſolution d'un peu d'eau diſtillée, ce qu'on réitère trois ou quatre fois pour faciliter la volatiliſation de l'acide nitreux, pour laquelle il ne faut plus qu'un foible degré de chaleur. Par ce procédé, on obtient toute la ſiderite que contenoit le fer qu'on a fait diſſoudre.

Si nous paſſons aux propriétés de cette ſubſtance, nous trouverons qu'elle eſt diſſoluble dans les trois acides vitriolique, nitreux & marin, dont on la précipite à l'état de ſiderite, en ne verſant dans la diſſolution que ce qu'il faut d'alkali pour ſaturer l'acide diſſolvant.

Digitized by Google

Si on en met avec excès en sorte qu'il y ait de quoi saturer l'acide dissolvant & l'acide phosphorique, alors la siderite se trouve décomposée, & le précipité n'est que de l'ocre.

Les alkalis tant fixes que volatils, ainsi que l'eau de chaux, décomposent la siderite. On la décompose encore en la projettant sur du nitre en fusion. Ce dernier moyen est même le plus prompt & le plus efficace pour la décomposition complette.

Quant aux preuves que nous avons annoncées au commencement de ce Mémoire, de la présence de l'acide phosphorique dans la siderite, voici celles que nous en offrons.

Ayant décomposé la siderite par le moyen de l'alkali volatil, le fer s'est précipité; nous avons filtré la liqueur, fait évaporer jusqu'à cristallisation confuse: les cristaux recueillis ont été mêlés avec de la poussière de charbon, & introduits dans une cornue qui, poussée au feu, nous a donné du phosphore.

A l'égard du fer précipité, nous l'avons recueilli, mis en digestion dans l'alkali fixe pour lui enlever tout ce qui auroit pu s'y trouver d'acide; ayant ensuite procédé à la réduction, nous avons obtenu un culot parfaitement attirable à l'aimant, qui, dissous dans l'acide vitriolique, n'a donné aucune indice de siderite.

Si cette expérience avoit besoin d'être appuyée d'autres preuves, nous pouvons en produire d'aussi concluantes que celle-ci; en effet toute dissolution de fer est précipitée en siderite par l'acide phosphorique.

Avec le sel fusible de l'urine, & même avec de l'urine fraîche, on obtient aussi des précipités qui, recueillis & réduits, donnent un régule auquel il ne manque aucune des propriétés connues par M. Bergman, dans celui de la siderite.

Tout ce que nous venons de dire, doit nous conduire à regarder l'acide phosphorique comme minéralisateur en partie des mines de fer cassant à froid.

Pour ôter à ce fer sa mauvaise qualité, il ne s'agit donc que de lui enlever cet acide minéralisateur par des procédés qui puissent s'employer dans les travaux des forges. Ceux que nous connoissons ne peuvent être proposés; aussi n'en parlons-nous que très-succinctement.

Si on réduit la mine en poudre très-fine, qu'on la fasse digérer dans les acides vitriolique & nitreux, pas trop affoiblis & aidés de la chaleur, qu'on filtre ensuite, & qu'après avoir bien lavé ce qui reste sur le filtre, on en fasse la réduction, le culot qu'on obtiendra, sera exempt du régule de siderite. Il le sera de même si au lieu des acides on emploie les alkalis tant fixes que volatils, & qu'à cela près on suive les mêmes procédés qu'on vient d'indiquer. Le nitre peut encore remplir le même objet, mais tous ces procédés prouvent qu'il nous reste presque tout à faire pour remplir

Digitized by Google

l'objet important de donner une meilleure qualité aux fers caſſans à froid en les privant de l'acide phoſphorique.

Cependant, comme c'eſt de faits en faits qu'on parvient aux découvertes utiles, nous cherchons à nous avancer à la ſuite de l'expérience ſans vouloir jamais la précéder.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Sur le Saturnite de la mine de plomb de Poullaouen en Bretagne,

Lu à l'Académie Royale des Sciences en Décembre 1785;

Par MM. HASSENFRATZ & GIROUD, *de l'Ecole Royale des Mines.*

LE ſaturnite eſt une eſpèce de matte provenant des fonderies de la mine de plomb de Poullaouen en Bretagne. M. Monnet en a parlé le premier, & M. Kirwan en fait mention d'après lui dans ſes Elémens de Minéralogie, page 368 de la traduction françoiſe.

Ce mêlange métallique étoit négligé autrefois, mais M. Broleman, Profeſſeur-pratique de l'Ecole Royale des mines, l'a fait mettre à part dès ſon arrivée à Poullaouen dans l'intention d'en tirer parti.

L'analyſe du ſaturnite opérée ſur des quantités aſſez conſidérables, mais réduites pour la commodité du calcul au quintal fictif, a donné les réſultats ſuivans.

Cent livres fictives de cette matière ont été diſſoutes en partie dans l'acide vitriolique bouillant. Une lame de fer miſe dans cette diſſolution en a précipité 42 liv. 4 onces de chaux de cuivre brune, laquelle a donné par la réduction 31 liv. 4 onces de régule. Le fer employé à la précipitation peſoit 40 liv. il a été précipité lui-même par l'alkali cauſtique, & a laiſſé 74 liv. de chaux brune; celle-ci calcinée à rouge, s'eſt réduite à 53 liv. 3 onces. Comme 40 liv. de fer n'équivalent qu'à 46 liv. 3 onces de chaux, les 6 liv. 3 onces excédentes de cette chaux qui équivalent à 4 liv. 1 once 2 gros de fer, ont exprimé la quantité de ce métal qui ſe trouve comme partie conſtituante dans le ſaturnite. Cent livres de cette matte épuiſées à l'aide de pluſieurs ſublimations avec le ſel ammoniac du fer qui y étoit contenu, ont donné une quantité de ce métal à-peu-près égale à celle que le calcul avoit indiquée.

Le réſidu de la vitrioliſation étoit un mêlange de plomb & de ſoufre; après la ſublimation de celui-ci, dont la quantité a été négligée dans cette première opération, il eſt reſté 43 liv. 13 onces 3 gros de chaux de

Digitized by Google

plomb mêlée d'argent, la réduction a produit un régule de plomb tenant argent du poids de 41 liv.

Le ſaturnite produit par la coupellation 2 onces 1 gros 66 grains d'argent au quintal, ce qui réduit la proportion du plomb à 40 liv. 13 onces 6 gros 6 grains.

Un quintal de cette eſpèce de matte ayant été mis en digeſtion dans l'eau régale, le cuivre & le fer ont été diſſous par ce menſtrue; mais le plomb & l'argent ſe ſont précipités ſous forme de plomb corné, tandis que le ſoufre ſurnageoit le diſſolvant. La pellicule ſulfureuſe après avoir été enlevée, lavée & ſéchée, peſoit 23 liv. 10 onces 6 gros. Ce ſoufre expoſé au feu dans un têt, a brûlé en entier en répandant de l'acide ſulfureux; le précipité a été torréfié ſans donner aucune indice de ſoufre.

Il réſulte de ces expériences que le ſaturnite ſoumis à l'analyſe contenoit par quintal,

40 livres	13 onces	6 gros	6 grains	de plomb.
31	4	0	0	de cuivre.
4	1	2	0	de fer.
0	2	1	66	d'argent.
23	10	6	0	de ſoufre.
Total 100	0	0	0	

Ce mêlange métallique provient de différentes coulées de plomb dans les fourneaux à manche, mais principalement des grillages ſucceſſifs qu'éprouvent les mattes de ces fourneaux; dès-lors il peut varier dans les proportions de ſes parties conſtituantes, & il doit être rare de trouver deux coulées de cette eſpèce de matte parfaitement égales.

La ſynthèſe a confirmé rigoureuſement les réſultats de l'analyſe. Un mêlange de plomb, de cuivre, de fer & d'argent, fait dans les proportions indiquées par l'analyſe, & fondu au creuſet avec excès de ſoufre pour compenſer celui qui eſt volatiliſé par l'action du feu, a produit du ſaturnite ſemblable à celui de Poullaouen.

LETTRE

DE M. L'ABBÉ HAÜY,

A M. DE LA METHERIE,

SUR LE SCHORL BLANC.

MONSIEUR,

Dans le Mémoire que j'ai lu à l'académie des Sciences, au mois de Février 1785, ſur la ſtructure de pluſieurs criſtaux métalliques, & dont

vous avez donné l'extrait, (*Journal de Phyſique, Déc.* 1785); j'ai annoncé que ma théorie me paroiſſoit propre non-ſeulement à répandre du jour ſur les loix auxquelles eſt ſoumiſe la criſtalliſation, mais encore à fournir des indications pour claſſer les minéraux dans leurs divers genres. Comme cette théorie en effet eſt fondée ſur l'examen de l'intérieur même des criſtaux, & qu'elle donne la figure exacte de leurs molécules intégrantes (1), qui reſte conſtamment la même, au milieu de cette multitude de modifications que ſubit la forme extérieure, par une ſuite de la loi des décroiſſemens, j'ai toujours penſé qu'il devoit en réſulter des connoiſſances par rapport au fond & à la nature des ſubſtances. C'eſt en ſuivant ce principe, qu'après avoir reconnu que les criſtaux appelés juſqu'ici *ſchorls blancs*, avoient des molécules abſolument ſemblables à celles du feld-ſpath, j'en ai conclu qu'on devoit les rapporter à ce dernier genre, & non pas à celui des ſchorls, dont ils s'écartent ſenſiblement par le même caractère de ſtructure.

Ce réſultat vient d'être confirmé par les obſervations d'un de nos plus habiles Chimiſtes. M. d'Arcet, dont vous connoiſſez, Monſieur, les belles expériences ſur la fuſion des minéraux (2), a bien voulu, à ma prière, expoſer des fragmens de ces criſtaux, au feu de porcelaine, & ils ont produit un émail blanc, qui préſente les caractères du feld-ſpath traité de la même manière. Les criſtaux que j'ai remis à M. d'Arcet, pour être ſoumis à cette épreuve, avoient été apportés du Dauphiné, & ſe trouvoient ſur un ſchiſte mêlé de quartz, avec des criſtaux qu'on a appelés *ſchorls violets*, mais qui n'ont pas non plus la même ſtructure que pluſieurs autres criſtaux, qui portent auſſi le nom de *ſchorls*. En général, je vois, Monſieur, par le travail que j'ai commencé ſur les ſchorls, que ce genre, tel qu'il exiſte aujourd'hui, eſt compoſé de pluſieurs minéraux de diverſes natures, & entre leſquels il faudra tracer des lignes de ſéparation, qui me ſont déjà indiquées par les différences de ſtructure que j'y ai obſervées.

J'ai l'honneur d'être, &c.

---

(1) Eſſai d'une théorie ſur la ſtructure des criſtaux, pag. 10 & ſuiv.

(2) Mémoire ſur l'action d'un feu égal, violent, & continué pendant pluſieurs jours, ſur un grand nombre de terres, de pierres, &c.

N. B. M. d'Arcet ayant également traité au feu de porcelaine la ſubſtance qui ſe trouve ſous forme vitreuſe ſur les laves volcaniques, & dont j'ai ramaſſé un beau morceau dans les laves du Vivarais, l'a trouvé infuſible; ce qui fait croire à ce célèbre Chimiſte que cette ſubſtance eſt de la calcédoine & non pas du verre. *Note de M. de la Metherie.*

NOTE

Digitized by Google

NOTE
SUR LES HYPPOPOTAMES;

Par M. SONNINI DE MANONCOUR.

Les hyppopotames étoient communs anciennement dans les eaux du Nil ; ils en parcouroient toute l'étendue , & ils faiſoient dans les campagnes des ravages prodigieux. Par la terreur qu'ils inſpiroient, ils étoient regardés comme le ſymbole de l'eſprit Typhonique , ou du mauvais principe. Chez les peuples ſuperſtitieux , la crainte a auſſi ſes dieux , & c'eſt à ce ſeul ſentiment que l'on doit attribuer le culte particulier dont on les honoroit dans quelques endroits , uniquement pour en détourner , ou en appaiſer la fureur. Depuis ces tems reculés , ils ſont devenus extrêmement rares en Egypte , & ont fini par en diſparoître entièrement. Nous ſavons que dans les deux derniers ſiècles , il ne s'y en eſt trouvé qu'un très-petit nombre. Vers l'an 1550 , Belon en obſerva un à Conſtantinople, où on l'avoit amené d'Egypte (1) , en ſuppoſant toutefois que ce fût véritablement un hyppopotame que ce voyageur ait vu ; ce que Mathiole , fondé ſur quelques erreurs de deſcription , lui conteſte. *Je penſe* , dit-il , *que Bellonius a eu la berlue , ou qu'il raconte plus qu'il n'a vu* (2). En 1600, Fédérico Zerenghi , Chirurgien Italien , en tua deux près de Damiette (3). 58 ans après on en prit un autre à Guirgué capitale du Saïdi ; on le conduiſit au Caire où il fut décrit par Thévenot (4). A-peu-près dans le même tems Pietro della Valle dit que l'on en nourriſſoit au Caire (5). Peut-être n'y trouva-t-il que celui dont parle Thévenot, de même qu'il peut ſe faire que ceux qui, ſelon M. Maillet, ont été pris quelques années avant le tems de ſon conſulat (en 1692) fuſſent ceux de Zérenghi (6) ; en ſorte que la dernière époque préciſe de l'apparition des hyppopotames en Egypte , ſeroit l'année 1658. En effet, depuis ce tems ou environ , l'on n'y en a plus rencontré; le nom pa-

(1) *Petr. Bellonii de Aquatil. Pariſiis*, 1553, *page.* 14, *& obſerv. fol.* 103 *verſo.*

(2) Comment. ſur Dioſcoride, traduct. franç. de M. du Pinet. Lyon, 1605, page 138, colon. 1.

(3) Hiſt. Nat de l'hyppopotame, par M. le Comte de Buffon.

(4) Voyag. au Levant, par M Thévenot, page 491.

(5) « J'ai vu dans le Caire pluſieurs animaux vivans, comme.... ; des chevaux » marins ». Voyag. de Pietro della Valle. Paris, 1670, tome 1, pag. 329.

(6) Deſcription de l'Egypte, par M. de Maillet, part. 2, pag. 31.

roît même s'en être perdu avec la race, car les habitans de l'Egypte ſupérieure où ces animaux ſe trouvoient autrefois plus communément, ne connoiſſent pas à préſent davantage la dénomination de *cheval de rivière*, que l'animal auquel on le donnoit; ils paroiſſent même ne plus en avoir d'idée. M. Shaw avoit déjà aſſuré la même choſe de ceux de la baſſe Egypte (1). Je remarquerai à cette occaſion qu'il y a dans l'ouvrage de M. de Buffon (2) une faute d'arabe, qui peut-être n'en eſt qu'une d'impreſſion; on y lit *foras l'bar*, pour *foraſſ & bahâr*, *cheval de rivière; bar* veut dire *terre*, & *bahar* ſignifie *rivière*, *mer*, ou *lac* (3).

Il eſt ſurprenant que les hyppopotames ſe ſoient retirés tout-à-coup de l'Egypte, au point de ne plus y être connus. Cet éloignement ſubit ne peut avoir pour cauſe le plus grand nombre d'hommes, ni l'induſtrie plus active des habitans (4); car perſonne n'ignore que ce pays fut jadis beaucoup plus peuplé & incomparablement mieux habité qu'il ne l'eſt de nos jours. En y réfléchiſſant un peu, je n'ai apperçu que l'effet tout naturel de l'uſage des armes à feu, uſage généralement répandu en Egypte, quoique ces armes, ou du moins les canons, n'y ſoient pas encore en très-grand nombre: mais il n'y a point de village un peu conſidérable dont le commandant n'ait deux ou trois petits canons que l'on tire, ſans raiſon, pluſieurs fois le jour, & ces villages ſont, comme l'on ſait, ſur les bords du Nil ou des canaux. Des armées, ou plutôt des bandes de Mamelouck ſont preſque continuellement en campagne; le fleuve eſt ſouvent couvert de leurs flottilles de bateaux de guerre; ils traînent toujours avec eux une petite artillerie qui leur ſeroit inutile, s'ils ne la faiſoient jouer à chaque inſtant, pour le ſeul plaiſir de faire du bruit. Ce fracas, ces exploſions fréquentes auront ſuffi de reſte pour écarter au loin les hyppopotames que les voyageurs s'accordent à repréſenter en général comme fort timides, & pour les reléguer en Abyſſinie où l'on ne connoît pas ces machines bruyantes. Heureux les Egyptiens, s'ils n'avoient pas plus de dégâts à ſouffrir de ceux qui les ont débarraſſés d'animaux dangereux; qu'ils n'en auroient à craindre de ces mêmes animaux multipliés chez eux!

L'on a dit que l'hyppopotame ne pouvoit vivre long-tems hors de

(1) Voyez la traduct. franç. des Voyages du docteur Shaw.

(2) Hiſt. Nat. de l'hyppopotame.

(3) M. de Buffon a ſans doute été comme il a lu, & la faute eſt à ſon auteur. Mais ſi l'on veut écrire l'arabe avec exactitude, il faut écrire faras el bahr, & non foraſſ, qui veut dire *occaſions*, ni bahar, qui eſt un préterit de verbe, ni bar, qui veut dire *juſte*. C'eſt barà qui ſignifie terre. *Note communiquée par un Voyageur.*

(4) M. de Buffon a prouvé que l'eſpèce du lion ſe trouve réduite à la dixième partie de ce qu'elle étoit autrefois; ce qui vient, dit-il, de l'augmentation de l'eſpèce de l'homme. *Hiſt. Nat. du lion.*

l'eau (1); qu'il habitoit le fond des fleuves, qu'il y marchoit à ſon aiſe, qu'il (2) eſt entraîné au fond de la mer par le poids de ſon corps & qu'il ne nage qu'à l'embouchure des rivières (3), &c. &c. &c. L'on a dit auſſi qu'il ne pouvoit reſter long-tems dans l'eau; enfin, au Cap de Bonne-Eſpérance l'on a aſſuré à M. Forſter qu'il ne pouvoit pas y faire plus de trente verges de chemin (4). Il réſulte de tout ce que l'on a dit à ſon ſujet, que ſon hiſtoire naturelle n'eſt pas encore fort avancée: je ſuis perſuadé qu'à meſure qu'elle s'éclaircira, l'on reconnoîtra que l'hyppopotame des rivières n'eſt pas l'hyppopotame de la mer; que ce ſont deux eſpèces diſtinctes, & que c'eſt du défaut de cette diſtinction que viennent les différences dans les deſcriptions & dans les relations qu'on a données de ces quadrupèdes. L'on pourroit même ſoupçonner avec quelque vraiſemblance que la plûpart des animaux marins, donnés par des voyageurs pour des hyppopotames, ne ſont que des eſpèces de grands phoques (5).

OBSERVATION

SUR DES CREVETTES DE RIVIÈRE PHOSPHORIQUES;

Par MM. THULIS & BERNARD, *de l'Académie de Marſeille.*

VOICI une obſervation que nous croyons nouvelle. Etant aſſis au mois de Juin, au milieu de la nuit, ſur les bords d'un ruiſſeau dérivé de la rivière qui paſſe à Trans, nous découvrîmes au fond de petits corps en mouvement qui avoient beaucoup d'éclat; nous crumes d'abord que c'étoient des vers luiſans ordinaires, mais en tirant de l'eau quelques-uns de ces inſectes brillans que nous voulions ſauver, nous reconnûmes que c'étoient des crevettes déſignées par M. Geoffroi (Hiſt. des inſectes, tom. II, pag. 667) ſous le nom de *Cancer macrourus ruſeſcens thorace articulato.* Nous deſcendîmes enſuite dans la rivière; & nous y obſervâmes une multitude de ces animaux entièrement phoſphoriques: cependant, à côté de ceux-là, il y en avoit encore plus qui n'étoient pas doués de la même propriété.

On ſait que les vers luiſans deviennent plus éclatans au temps des amours, & que la lumière que la mer répand quelquefois eſt due à

(1) Ariſtote, Mathiole, &c. &c.

(2) *Belon. loc. ſupr. citat.*

(3) Voyez une Diſſertation hiſtorique & phyſique ſur la preuve d'innocence ou de crime, par l'immerſion; par M. Pierquin, Curé de Lorraine, imprimée en 1731.

(4) Second voyage du Capitaine Cook, traduct. franç. tom. I, page 134.

(5) Les caravannes d'Abyſſinie aſſurent que l'hyppopotame ſe trouve encore dans le haut Nil.

des œufs ou à des émanations d'êtres vivans. Beaucoup de poiſſons, d'animaux terreſtres, de productions végétales deviennent phoſphoriques lorſque l'état de l'air rend leur décompoſition prompte. La réproduction & la deſtruction des êtres vivans s'annonce donc quelquefois par des caractères ſemblables. Cependant, comme les crevettes lumineuſes étoient des plus groſſes, auſſi leſtes & auſſi animées que puiſſent l'être les inſectes de ce genre, nous avons préſumé que la clarté qu'elles répandoient, loin d'annoncer un état de foibleſſe, manifeſtoit au contraire cette vigueur néceſſaire pour remplir le vœu de la nature d'autant mieux qu'elle leur a accordé un double organe pour ſe reproduire.

Ce ſujet auroit pu donner lieu à beaucoup d'obſervations intéreſſantes. Les circonſtances ne nous ont pas permis de le ſuivre. Mais quoique nous n'ayons qu'un fait iſolé à offrir aux naturaliſtes, nous l'avons cru digne de leur curioſité & propre à exciters leur recherches.

MÉMOIRE

SUR UNE MINE DE MANGANÈSE NATIVE;

Par M. DE LA PEYROUSE.

LORSQUE je fis inſérer dans le Journal de Phyſique de l'année 1780, au mois de janvier, une Diſſertation contenant la claſſification des mines de manganèſe, je ne connoiſſois point, à cette époque, la mine de manganèſe native. Elle a la couleur de ſon régule : elle ſalit les doigts de la même teinte. Son tiſſu paroît auſſi lamelleux, & les lames ſemblent affecter une ſorte de divergence. Elle a, ainſi que lui, l'éclat métallique ; comme lui elle ſe laiſſe applatir ſous le marteau, & s'exfolie ſi l'on redouble les coups ; mais une circonſtance qui eſt trop frappante pour que je l'omette, c'eſt la figure de la manganèſe native, ſi prodigieuſement conforme à celle du régule, qu'on s'y laiſſeroit tromper, ſi la mine n'étoit encore dans ſa gangue : figure très-eſſentielle à obſerver ici, parce qu'elle eſt due à la nature même de la manganèſe. En effet, pour réduire toute les mines en général, il faut employer divers flux appropriés. Pour la réduction de la manganèſe, bien loin d'uſer de ce moyen, il faut, au contraire, éloigner tout flux, produire la fuſion, par la ſeule violence & la promptitude du feu. Et telle eſt la propenſion naturelle & prodigieuſe de la manganèſe à la vitrification, qu'on n'a pu parvenir encore à réduire ſon régule en un ſeul culot ; on trouve dans le creuſet pluſieurs petits boutons, qui forment autant de culots ſéparés. Dans la mine de manganèſe native, elle n'eſt point en une ſeule maſſe ; elle eſt diſpoſée également en pluſieurs culots ſéparés, & un peu applatis,

Digitized by Google

comme ceux que l'art produit ; beaucoup plus gros, à la vérité, parce que les agens de la nature doivent avoir une autre énergie, que ceux de nos laboratoires ; & cette reſſemblance ſi exacte, ſemble devoir nous faire penſer que la mine native a été produite par le feu, tout comme ſon régule. La préſence de la chaux argentée de la manganèſe, me permettroit de croire que la nature n'a fait que réduire cette chaux. Du reſte, cette mine narive eſt très-pure, & ne contient aucune partie attirable à l'aimant. Cette mine, unique juſqu'à ce moment, vient, tout comme les autres manganèſes que j'ai décrites, des mines de fer de *Sem* dans la vallée de *Viederſos*, au Comté de Foix.

Si donc il reſtoit encore des incrédules, qui vouluſſent ſoutenir que la manganèſe eſt une mine de fer, ou une mine de zinc ; après leur avoir oppoſé les propriétés particulières de cette ſubſtance, reconnues & confirmées par un grand nombre d'expériencess, telle que la couleur violette qu'elle donne au verre de borax, qu'on lui ôte & reſtitue à volonté ; la ſolubilité de ſon régule dans l'acide acéteux, la couleur cramoiſi de ſa diſſolution par l'acide vitriolique, la couleur brune de ſon précipité par l'alkali phlogiſtique, &c..... on leur diroit, voilà le régule que l'on tire de ces mines ; régule qui n'a aucune des propriétés des autres régules connus ; & voilà une mine de cette même ſubſtance, qui a tous les points de reſſemblance avec ſon régule, & toutes ſes propriétés ; ils ſeroient forcés, ou de reconnoître la vérité de ces découvertes, ou d'avouer leur entêtement, ſi funeſte aux progrès des ſciences.

CORRECTION NÉCESSAIRE

POUR LA HAUTEUR DU MONT-CENIS ;

Par M. PASUMOT.

DANS le Mémoire que j'ai donné ſur les hauteurs comparées des montagnes, & qui a été inſéré dans le Journal de ſeprembre 1783, tome XXXIII, je n'ai donné pour la hauteur du Mont-Cenis que 434 toiſes.

J'ai tiré cette hauteur de Néedham, que j'ai cité, mais il y a dans cette détermination une erreur conſidérable qu'il convient de corriger.

M. de la Condamine en comparant le Mont-Cenis avec le Canigou, d'après les obſervations qu'il a faites de la hauteur du mercure au Mont-Cenis, (Mém. de l'Acad. Royale des Sciences, 1757, page 407) fixe à cette montagne 1490 toiſes de hauteur pour ſa partie la plus élevée qui domine l'hôpital des Pélerins d'environ 500 toiſes.

Digitized by Google

Cette détermination de M. de la Condamine peut paroître d'abord exagérée à cauſe de ſa trop grande différence avec celle de Néedham; mais comme elle a été confirmée, à très-peu-près, par M. le Chevalier de Lamanon, c'eſt à cette détermination qu'il faut s'en tenir. Suivant l'obſervation de ce dernier, inſérée dans le Journal de Paris, du 23 ſeptembre 1784, l'hôpital des Pélerins eſt élevé de 945 toiſes au-deſſus de la mer. Si à cette hauteur on ajoute 500 toiſes pour le ſommet qui domine l'hôpital, on aura 1445 toiſes pour l'élévation totale de la montagne. Il n'y a, comme l'on voit, que 45 toiſes de différence entre la détermination de M. de la Condamine & celle de M. le Chevalier de Lamanon. Ainſi il faut déplacer le Mont-Cenis de la place que je lui ai aſſignée pour le mettre entre le Saint-Gothard & le Buet, en lui donnant 1450 toiſes de hauteur. Cette montagne au lieu d'être une des moins hautes, ſe trouve alors une des plus élevées des Alpes.

Dans la Table comparative des hauteurs des montagnes qui accompagne mon Mémoire, j'ai dit que *le Buet étoit la plus grande hauteur où l'on fût monté dans les Alpes.* Cela étoit vrai à l'époque à laquelle j'écrivois. Je ne pouvois ſavoir alors que M. de Lamanon étoit monté à 1807 toiſes au-deſſus du niveau de la mer, ſur une des plus hautes ſommités du Mont Cenis. C'étoit certainement la hauteur la plus grande à laquelle on fût parvenu. Elle le ſeroit encore ſi les ſieurs Marie Couler & François Cuider, qui ont ſervi de guides à M. Bourrit le 11 ſeptembre 1784, ne fuſſent parvenus ſur le Mont-Blanc à 2346 toiſes, ſans avoir eu le tems de gravir un pic de glaces qui les ſurpaſſoit de 80 toiſes de hauteur.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PAPILLONS d'Europe peints, gravés & coloriés d'après nature, onzième & douzième cahier. A Paris, chez Delaguette, Imprimeur-Libraire, rue de la Vieille-Draperie, & chez Bazan, Marchand d'Eſtampes, rue & hôtel Serpente.

Cette belle entrepriſe faite par un amateur diſtingué, ſe continue toujours avec le même ſuccès. Les deux précédens cahiers terminoient la partie des papillons de jour & celle des ſphinx. Le nombre des eſpèces repréſentées & décrites dans cet Ouvrage ſurpaſſe de plus du double celles qui juſqu'ici ont été citées par les Auteurs naturaliſtes.

Les deux cahiers de la préſente livraiſon commencent les papillons de nuit, proprement dits phalènes. Le premier cahier contient un diſcours

Digitized by Google

préliminaire sur les phalènes. M. Carangeot, de l'Académie des Sciences de la Rochelle, depuis long-tems attaché à l'étude de l'Hiſtoire-Naturelle, & avantageuſement connu par l'ingénieuſe invention du goniomètre, & par le Mémoire qui en rend compte (1), s'eſt chargé de la rédaction de cette dernière partie de l'Ouvrage. Il eſt ſecondé par les mémoires & obſervations de très-grand nombre d'amateurs, dont le zèle procure des ſecours très-utiles. A l'occaſion du ver-à-ſoie, qu'il place, avec raiſon, à la tête des phalènes, il donne les inſtructions les plus claires & les plus détaillées ſur l'éducation de cet inſecte. Il eſt à préſumer qu'elles exciteront pluſieurs perſonnes à ſe livrer à ce genre d'occupation, les unes pour amuſer leur loiſir, les autres en vue de l'avantage qu'on peut en retirer.

Les deſcriptions des autres eſpèces, que renferment ces deux cahiers, ſatisferont les amateurs en ce genre d'hiſtoire-naturelle. Ceux qui forment des collections y apprendront le tems où les chenilles de chaque phalène paroiſſent, ſur quelles plantes on les trouve, & l'époque de leur transformation. L'enluminure très-ſoignée des planches, repréſente avec vérité leurs différens états.

Deſcription d'une très-grande machine électrique placée dans le Muſeum de Teyler à Haerlem, & des expériences faites par le moyen de cette machine; par M. Martinus Van-Marum, in-4°. *figur. prix, 9 liv. broché.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

Nous avons déjà fait connoître cette ſuperbe machine & les belles expériences de M. Van-Marum.

Hiſtoire de Kentucke, nouvelle colonie à l'oueſt de la Virginie, contenant, 1°. la découverte, l'acquiſition, l'établiſſement, la Deſcription topographique, l'Hiſtoire-Naturelle, &c. du territoire; 2°. la Relation hiſtorique du Colonel Boon, *un des premiers colons, ſur la guerre contre les naturels; 3°. l'aſſemblée des Piankas-Haws au poſte Saint-Vincent; 4°. un expoſé ſuccinct des Nations Indiennes qui habitent dans les limites des treize Etats-Unis, de leurs mœurs & coutumes, & des réflexions ſur leur origine, & autres pièces, avec un autre Ouvrage pour ſervir de ſuite aux Lettres d'un Cultivateur Américain, traduit de l'Anglois, de M.* John Filson; *par M.* Parraud, *de l'Académie des Arcades de Rome.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, hôtel de

(1) Journal de Phyſique, tome XXII, page 193.

Meſgrigni, rue des Poitevins, N°. 13. 1786, un vol. *in*-8°. Prix, 3 liv. broch. & 3 liv. 10 ſols franc de port par la poſte. On affranchit l'argent & la lettre d'avis.

Cette Hiſtoire d'un pays peu connu en Europe, nous a paru faite pour intéreſſer.

Eſſais ſur l'Hiſtoire Médico-topographique de Paris, ou *Lettres à M.* D'AUMONT, *Profeſſeur en Médecine à Valence ſur le climat de Paris, ſur l'état de la Médecine, ſur le caractère & le traitement des maladies, & particuliérement ſur la petite vérole & l'inoculation; par M.* MENURET DE CHAMBAUD, *Docteur en l'Univerſité de Médecine de Montpellier, Aggrégé Honoraire de celle de Valence, Correſpondant de la Société Royale des Sciences, Aſſocié regnicole de la Société Royale de Médecine, ancien Médecin des Hôpitaux en Dauphiné, Médecin Conſultant de Madame Comteſſe d'Artois.* A Paris, rue & hôtel Serpente, un vol. *in*-12. 1786.

Rien de plus utile pour le praticien que de connoître la topographie du lieu où il exerce ſon art. C'eſt un précepte d'Hippocrate. Ces Lettres offrent des détails très-intéreſſans ſur la topographie de Paris.

Traité des Maladies des Yeux & des Oreilles, conſidérées ſous le rapport des quatre parties ou quatre âges de la vie de l'homme, avec les remèdes curatifs, & les moyens propres à les préſerver des accidens, avec Planches gravées en taille-douce; par M. l'Abbé DESMONCEAUX, *Penſionnaire du Roi.* Lux à luce pendet. A Paris, chez l'Auteur, rue Saint-Antoine, au coin de la rue Royale, N°. 237; & Lottin de Saint-Germain, Libraire-Imprimeur de la Ville, rue Saint-André-des-Arcs, N°. 27. 1786, 2 vol. *in*-8°.

Cet Ouvrage eſt le fruit d'une longue expérience, & ſera utile aux praticiens.

Diſſertation ſur le Thé, ſur ſa récolte, & ſur les bons & mauvais effets de ſon infuſion; par M. BUC'HOZ. A Paris, chez l'Auteur, rue de la Harpe, au-deſſus du Collège d'Harcourt. Prix, 4 liv. avec figures coloriées.

Cette Diſſertation eſt une ſuite de celles que nous avons déjà annoncées du même Auteur.

Eſſai ſur la Lithologie des environs de Saint-Etienne en Forez, & ſur l'origine de ſes Charbons de pierre, avec des Obſervations ſur les Silex,

Digitized by Google

Silex, Petro-silex, Jaspes & Granits; par M. DE BOURNON, *Lieutenant de Messieurs les Maréchaux de France au Département de Grenoble.* Et se trouve à Paris, chez Cuchet, rue & hôtel Serpente, un vol. *in*-8°.

Cet Ouvrage intéressera tous les Naturalistes par les observations dont il est rempli, & les vues de l'Auteur sur l'origine des différentes substances dont il traite. « Quoiqu'il y ait plusieurs mines de charbon, dit-il, dont » l'origine paroisse appartenir à de grands enfouissemens de bois, il y en » a aussi une très-grande quantité, telles que celles de Saint-Etienne, » qu'on ne peut absolument rapporter à cette cause... Ils doivent plutôt être » attribués à une immense quantité de mollusques & de zoophites membra- » neux ou gélatineux (1).... Lors de la destruction de ces animaux, leur » acide réagissant sur leur matière grasse en aura formé un bitume qui » pour lors aura pénétré les différentes couches argileuses qui leur servoient » de base, & aura changé ces couches en charbon. De nouvelles couches » argileuses ayant recouvert ces zoophites auront servi de patrie à de » nouveaux hôtes du même genre, & ainsi auront été formées les diffé- » rentes couches de charbon; c'est pourquoi on ne les trouve que dans » les schistes, les grès, & jamais dans les granits ». L'Auteur fait voir » que ces couches argileuses viennent du débris des montagnes voisines; lesquelles sont toutes formées de kneiss, c'est-à-dire, de quartz & mica. Il croit aussi que l'acide des animaux & des végétaux qui forment les charbons peut se changer en acide vitriolique, qui s'unissant au phlogistique & au fer, formera du soufre & les pyrites qu'on retrouve toujours dans les charbons (2).

M. de B. passe ensuite à l'origine du pétro-silex, du silex, du jaspe & du granit.

Le pétro-silex ou silex de roche, appelé par les Allemands *hornstein*, se trouve en masses considérables dans une montagne auprès de Saint-Etienne. Cette montagne est du genre des granitoïdes secondaires, contient des schistes quarzeux, &c. On y trouve beaucoup de bois pétrifiés. Parmi ces pétro-silex plusieurs ressemblent parfaitement au *pechstein* des Allemands, ou pierre de poix.

Le silex, ou pierre à fusil, *feverstein* des Allemands, se trouve ordinairement dans les pierres calcaires & marneuses, & souvent par couches.

Le jaspe, *jaspis* des Allemands, ne se trouve point dans les montagnes

(1) M. Parmentier avoit déjà dit que beaucoup de bitumes étoient dûs au *detritus* des animaux. *Note de M. de la Metherie.*

(2) Quoique cette transmutation des acides soit très-possible, elle n'est pas encore prouvée. *Note de M. de la Metherie.*

Digitized by Google

calcaires, accidentellement dans les granitoïdes, mais ſe rencontre ordinairement parmi les granits primitifs.

Le granit dont la criſtalliſation avoit déjà été apperçue par Bourguer en 1729, & qui a été démontrée par MM. de Sauſſure, Romé de l'Iſle, &c. eſt compoſé de différentes ſubſtances, quartz, feld-ſpath, &c. Il eſt en grande maſſe, & forme de vaſtes chaînes de montagnes.

« Ces trois ſubſtances, dit l'Auteur, le pétro-ſilex, le ſilex & le jaſpe, » ont un coup-d'œil gras qui les fait facilement diſtinguer des quartz purs. » Elles ne criſtalliſent jamais qu'en maſſes informes, & n'affectent point » de figures régulières. Elles contiennent une ſubſtance étrangère qui » s'oppoſe à la criſtalliſation. Je penſe que c'eſt une matière graſſe qui a » différente origine, ſuivant la nature de ces pierres. Le ſilex eſt dû à » l'union de la ſubſtance quartzeuſe avec la matière graſſe produite par la » décompoſition des animaux marins. Il ne ſe trouve que dans les couches » calcaires formées par les dépouilles des animaux marins. Le pétro-ſilex eſt » auſſi dû au quartz, mais modifié par la matière graſſe des ſubſtances végé- » tales. Effectivement on ne le rencontre que dans les ſchiſtes qui contien- » nent des débris de végétaux.... Enfin, le jaſpe eſt une autre modification » du quartz par une matière graſſe. Dans le réſidu de la criſtalliſation du » granit il a dû y avoir une eau-mère. Cette eau-mère contenoit une » matière graſſe, & encore une portion quartzeuſe en diſſolution. Ces » ſubſtances ſe ſont dépoſées, & ont formé les jaſpes, auxquels ſe ſont » jointes des parties argileuſes & martiales. L'agathe, la ſardoine, la » calcedoine, rentrent dans ces diviſions, & quoique des modifications » du quartz ne criſtalliſent jamais ſous des formes anguleuſes détermi- » nées, à cauſe de la matière graſſe. S'il arrive quelquefois qu'elles ſe » dépouillent aſſez de la matière graſſe pour criſtalliſer, ce ſera la » criſtalliſation du criſtal de roche.... Telles ſont les différentes idées » qui me ſont venues à la ſuite de nombre d'obſervations; mais je ſuis » bien loin de les offrir comme des faits inconteſtables ».

Traité d'Anatomie comparée; par ALEXANDRE MONRO, *Docteur en Médecine, Membre de la Société Royale de Londres, Profeſſeur au Collège Royal de Médecine, & ci-devant Profeſſeur de Médecine & d'Anatomie en l'Univerſité d'Edimbourg, publié par ſon fils* ALEXANDRE MONRO, *Docteur en Médecine, Profeſſeur de Médecine, d'Anatomie & de Chirurgie en la même Univerſité. Nouvelle Edition, corrigée & conſidérablement augmentée, avec des notes, traduite de l'Anglois, par* M. SUE *fils, Membre du Collège & de l'Académie Royale de Chirurgie, Subſtitut du Chirurgien en chef de l'Hôpital de la Charité, Docteur en Médecine, Aſſocié Honoraire des Sociétés Royales d'Edimbourg & de Philadelphie; Profeſſeur d'Anatomie & de Chirurgie à l'Ecole-pratique.* A Paris,

Digitized by Google

rue & hôtel Serpente, 1786, un vol. *in*-12. ptix, 2 liv. broché & 2 liv. 10 sols relié.

La structure des êtres organisés est une des plus belles parties de la Philosophie naturelle. Les connoissances de M. Monro sont un sûr garant de la bonté de ce Traité, que M. Sue a enrichi de notes intéressantes.

Journal de Nismes, dédié à Monseigneur le Prince DE ROHAN-ROCHEFORT, *Gouverneur de la Ville de Nismes.*

Quid utile? Quid non. *Horat.*

« On se récrie depuis long-tems, dit l'Auteur, sur le grand nombre de » Journaux, de Gazettes & de Papiers-nouvelles; mais si l'on vouloit » faire attention que leur multiplicité même prouve mieux que tous les » raisonnemens combien ils sont nécessaires, on mettroit fin à des plaintes » souvent injustes, toujours inutiles, & l'on conserveroit de la recon- » noissance pour ceux d'entre les Journalistes dont le but est d'amuser ou » d'instruire: tel est celui que nous nous proposons ».

Omne tulit punctum, qui miscuit utile dulci..

S'adresser à Nismes à M. Boyer-Brun.

Ce Journal traitera des Belles-Lettres, des Sciences, des Arts, des objets de Commerce, &c. Il paroîtra toutes les semaines sous le format *in*-8°. & aura 8 pages d'impression.

SÉANCE ACADÉMIQUE.

La Société Royale de Physique, d'Histoire-Naturelle & des Arts d'Orléans a tenu sa Séance Publique de rentrée, le Mardi 6 Décembre.

M. Massuau de la Borde, *Vice-président*, en a fait l'Ouverture en exprimant les regrets de la Compagnie, au sujet de la perte qu'elle vient de faire dans la personne de S. A. Monseigneur le Duc d'Orléans, son Protecteur.

M. Huet de Froberville, *Secrétaire Perpétuel*, a lu le précis des travaux de la société depuis le dernier semestre.

M. Desai, *Directeur*, un Mémoire sur l'origine & les fonctions des Epines dans les Végétaux.

Le Secrétaire Perpétuel, l'Eloge de M. ROUSSEL, associé titulaire.

M. Crignon-Vandebergue, une Description de la Grotte de Roland, près Marseille, avec des Observations sur un Madréporite tiré de cette Grotte.

M. Prozet, *Intendant du Jardin des Plantes*, un Mémoire sur le Rouissage du Chanvre, qui a obtenu l'*Accessit* d'un prix remporté par M. l'Abbé ROZIER, à la Société d'Agriculture de Lyon.

Digitized by Google

Le Secrétaire Perpétuel, l'Eloge de M. *Pilatre de Rozier*, Aſſocié libre. Le zèle & le courage de ce premier Aéronaute & ſa malheureuſe deſtinée ſont bien faits pour exciter l'admiration & les regrets. M. de Froberville les a peints avec tant de chaleur que ſon diſcours a fait la plus vive ſenſation.

Le même a terminé la Séance, par rappeller les conditions du Programme, lu dans la Séance publique du 17 Mai dernier, relativement aux Places d'Expectans, &aux prix propoſés par la Société.

Prix propoſés par la Société Royale de Phyſique, d'Hiſtoire-Naturelle & des Arts d'Orléans, dans ſon Aſſemblée publique du Mardi 17 Mai 1785.

Les ſoins que la Société n'a ceſſé de prendre depuis ſon établiſſement pour lui donner l'éclat & l'utilité dont il peut être ſuſceptible, ont convaincu le Magiſtrat qui la préſide des avantages que la Province en devoit retirer. Il a penſé qu'il entroit dans les vues d'Adminiſtration qui le dirigent, de favoriſer ſes progrès; & ce motif l'a porté à ſolliciter auprès du Miniſtre l'emploi annuel d'une ſomme de 400 livres pour fonder un Prix, que la Société décerneroit tous les ans, à l'Ouvrage qu'elle auroit jugé avoir le mieux ſatisfait à ſes queſtions. Cette démarche ayant obtenu tout le ſuccès qu'elle méritoit, la Société s'empreſſe de répondre à une confiance auſſi flatteuſe, en propoſant pour ſujet du Prix de 400 livres, qu'elle accordera à la fin de l'année 1786, la Queſtion ſuivante:

Par quel genre de culture ou d'induſtrie applicable à la Sologne Orléanoiſe, pourroit-on améliorer ſon ſol, & augmenter ſon produit?

La Société déſire que les Auteurs enviſagent d'abord cette Queſtion d'une manière générale, & qu'ils appliquent enſuite leurs obſervations, particulièrement aux différens cantons de la Sologne Orléanoiſe, en ayant égard à la nature du ſol, & aux débouchés qui exiſtent, ou qu'on pourroit faciliter. Ils ſont invités, relativement à ces deux circonſtances, à déterminer en quelle proportion, les Cultures, les Pâturages, les Bois & les Etangs doivent occuper le terrein, pour obtenir le produit le plus avantageux? & comme il ſeroit poſſible de faire concourir le commerce d'induſtrie à ces vues, ſoit en établiſſant de nouvelles Manufactures, ſoit en ranimant celles qui languiſſent.

Toutes perſonnes, excepté les Aſſociés-Réſidens, ſeront admiſes au Concours. Les Mémoires écrits en François ou en Latin, ſeront adreſſés *francs de port*, ou ſous le couvert de M. l'Intendant de la Généralité d'Orléans, à M. Huet de Froberville, Secrétaire-Perpétuel de la Société, à Orléans.

Digitized by Google

Les Auteurs joindront à leurs ouvrages un billet cacheté qui contiendra leur nom & leur demeure ; ils mettront à la tête du Mémoire une Epigraphe qui sera répétée sur le biller.

La Société ne recevra au Concours aucunes Pièces dont les Auteurs se feroient connoître directement ou indirectement. Elle rejettera pareillement toutes celles qui ne lui parviendront pas avant le premier de Juin 1786. Le Prix sera decerné dans la Séance publique d'après la Saint-Martin.

La Société propose pour sujet du prix qu'elle accordera à la fin de l'année 1787, les Questions suivantes:

1°. *A quelle cause doit-on attribuer le mauvais goût que les tonneaux font quelquefois contracter au vin, & qui est généralement connu sous le nom de* goût de fût ?

2°. *Le Bois ne subit-il l'altération qui occasionne ce goût, qu'après avoir été coupé, ou la sève en étoit-elle affectée lorsqu'il étoit sur pied?*

3°. *A quels signes peut-on reconnoître les Bois dont les sucs ont souffert cette altération ?*

4°. *Quels sont les moyens de corriger ou de faire perdre au vin le goût désagréable que le fût lui a communiqué ?*

On a déjà fait quelques essais pour connoître si l'altération du Bois n'étoit pas occasionnée par la vétusté, ou l'humidité. C'est pourquoi on a construit des tonneaux avec des douves qui avoient été exposées pendant plusieurs années aux injures de l'air sur les Ports, ou qui avoient long-temps séjourné dans des magasins humides. Ils n'ont communiqué aucune mauvaise qualité au vin qu'on y a mis. Il est donc vraisemblable que le *goût de fût* provient d'une altération de la sève dans l'arbre, tandis qu'il végéte. Il paroît que cette maladie ne change point la texture des fibres ligneuses, mais elle dénature sans doute les sucs, & c'est de ce côté que la Société invite sur-tout les Auteurs à porter leurs recherches. Elle n'adjugera le prix que sur des expériences non équivoques, & qu'elle pourra faire vérifier sous ses yeux.

On fait perdre au vin le *goût de fût*, lorsque la fermentation n'est pas encore achevée, ou lorsqu'il n'a pas séjourné long-temps dans le fût vicié. On sait même que les Marchands de vin réussissent quelquefois à le corriger, soit en y mettant des muscades, ou autres ingrédiens, soit simplement en répartissant le poinçon de vin gâté sur dix à douze autres qui ne le font pas. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'on ne s'est jamais apperçu que le vinaigre fait avec ce vin, en conservât le goût. Il est donc détruit par la fermentation acéteuse. On peut donc croire qu'il dépend de certaines parties fermentescibles qui peuvent être altérées par un nouveau mouvement fermentatif. La

Digitized by Google

Société exhorte les Auteurs à approfondir ces vues, & à les appuyer d'expériences décisives.

Le Prix sera également de 400 livres.

Les Mémoires écrits en François ou en Latin seront envoyés avec les mêmes formes, & sous les conditions prescrites pour le Prix précédent, avant le premier de Juin 1787.

Prix proposés par l'Académie de Châlons-sur-Marne dans son Assemblée publique du 25 Août 1785.

Le Chanvre & le Lin sont deux objets de commerce très-intéressans pour une Province. La culture du Chanvre est assez en vigueur dans plusieurs endroits de la Champagne. Mais celle du Lin y est négligée. Il seroit à désirer pour l'avantage de cette Province que l'on y pût multiplier la culture de l'un & de l'autre. Il seroit encore plus à désirer qu'au lieu de les exporter, & surtout le Chanvre, comme cela se fait tous les ans, on le mît en œuvre dans le pays même. Ce seroit pour les habitans de la Champagne une chose fort utile. Ces considérations ont déterminé l'Académie à proposer pour sujet du prix qu'elle décernera le 25 Août 1787:

Quels seroient les moyens de multiplier en Champagne la culture du Lin & du Chanvre, & d'en fixer la préparation dans la Province, au plus grand avantage de ses habitans?

Ce prix sera une Médaille d'or de la valeur de trois cens livres.

Les Mémoires seront écrits en François ou en Latin, & seront envoyés, *francs de port*, à M. Sabathier, Secrétaire perpétuel de l'Académie à Châlons-sur-Marne, ou sous l'enveloppe de M. l'Intendant de la Province & Frontière de Champagne, à Châlons-sur-Marne.

Ils ne seront reçus que jusqu'au premier Mai 1787, & passé cette époque, il n'en sera plus admis aucun.

Les Auteurs ne se feront point connoître, ils mettront seulement une devise à la tête ou à la fin de leurs mémoires. Ils y joindront un billet cacheté qui contiendra leurs noms, qualités & demeure, s'ils veulent se faire connoître; & la devise sera répétée sur ce billet.

L'Académie a déjà annoncé qu'elle adjugeroit, dans son Assemblée publique du 25 Août 1786, un autre prix au meilleur Mémoire sur la question suivante:

Quels seroient les moyens de prévenir en France & particuliérement dans la Province de Champagne, la disette des bois, tant de Char-

Digitized by Google

pente Civile, Militaire & Navale, que de Charronnage, Chauffage, & autres.

Cette matière eſt de la dernière conſéquence. Nos deſcendans ſont menacés d'éprouver la plus grande diſette des bois de prémière néceſſité. Tout le monde en convient. Mais peu de perſonnes s'occupent efficacement des moyens de prévenir cette diſette. Tous ceux qui ont des connoiſſances relatives à une queſtion ſi importante, ſont invités à les communiquer à l'Académie.

Ce prix ſera auſſi une médaille d'or de la valeur de trois cens livres.

Les Mémoires, écrits en François ou en Latin, ſeront envoyés avant le premier Mai de l'année prochaine, de la manière qu'on a indiquée ci-deſſus. Il n'en ſera plus admis aucun après l'époque fixée.

Les Auteurs auront ſoin de ſe conformer aux autres conditions preſcrites pour le Prix précédent.

Prix extraordinaire.

Une perſonne d'un rang diſtingué, amie de l'humanité, membre honoraire de l'Académie, & qui a la modeſtie de vouloir reſter inconnue, avoit remis à la Compagnie une ſomme de ſix cens livres pour un prix extraordinaire dont le ſujet eſt conçu en ces termes :

Quels ſeroient les moyens d'animer le Commerce dans la Province de Champagne, & particuliérement dans la ville de Châlons?

Ce Prix devoit être décerné le 25 Août de l'année 1782. L'Académie n'ayant pas été pleinement ſatisfaite des Mémoires qu'elle avoit reçus ſur cette queſtion, avoit remis le prix au 25 Août 1783. Mais, quoique les mémoires, envoyés au Concours, fuſſent remplis de vues utiles, ils étoient encore bien éloignés de remplir le vœu de l'Académie.

L'objet dont il s'agit eſt ſi intéreſſant pour la Province de Champagne, & en particulier pour la ville de Châlons, que l'Académie crut devoir remettre de nouveau le Prix à cette année. Mais, pluſieurs des Concurrens s'étant trompés ſur l'époque de l'envoi des mémoires, parce qu'ils penſoient que ce Prix ne devoit être adjugé que le 25 Août 1786, l'Académie s'eſt déterminée à attendre encore une année pour le décerner. Les mémoires ſeront envoyés avec les conditions ordinaires.

Elle a déjà annoncé, & elle le répete avec une véritable ſatisfaction, que la perſonne généreuſe & bienfaiſante, à qui elle eſt redevable de ce Prix a bien voulu y ajouter une nouvelle ſomme de ſix-cens livres; ainſi le prix ſera de douze cens livres.

Digitized by Google

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

DISCOURS préliminaire, contenant un précis des nouvelles découvertes; par M. DE LA METHERIE, *D. M. Auteur de ce Journal*, page 3

Description d'une Lampe avec laquelle on peut lire la nuit dans son lit sans craindre les accidens du feu, lue à l'Académie Royale des Sciences de Montpellier, le 16 Juin 1785; par M. DE VILLIERS *fils, Contrôleur des Fermes du Roi*, 54

Examen comparé de l'intensité de chaleur produite par la combustion du Charbon de bois & de celui de tourbe: extrait d'un Mémoire lu à l'Académie le 16 Novembre dernier; par M. SAGE, 57

Mémoire sur la Siderite; par M. ***, 59

Extrait d'un Mémoire sur le Saturnite de la mine de plomb de Poullaouen en Bretagne, lu à l'Académie Royale des Sciences en Décembre 1785; par MM. HASSENFRATZ & GIROUD, *de l'Ecole Royale des Mines*, 62

Lettre de M. l'Abbé HAÜY, *à M.* DE LA METHERIE, *sur le Schorl blanc*, 63

Note sur les Hyppopotames; par M. SONNINI DE MANONCOUR, 65

Observation sur des Crevettes de rivière phosphoriques; par MM. THULIS & BERNARD, *de l'Académie de Marseille*, 67

Mémoire sur une mine de Manganèse native; par M. DE LA PEYROUSE, 68

Correction nécessaire pour la hauteur du Mont-Cenis; par M. PASUMOT, 69

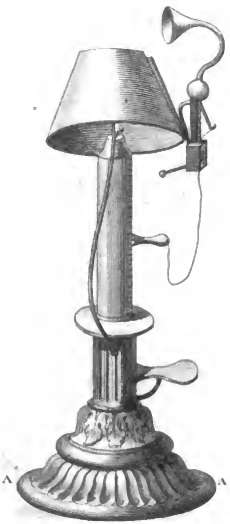
Nouvelles Littéraires, 70

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 25 Janvier 1786.

VALMONT DE BOMARE.

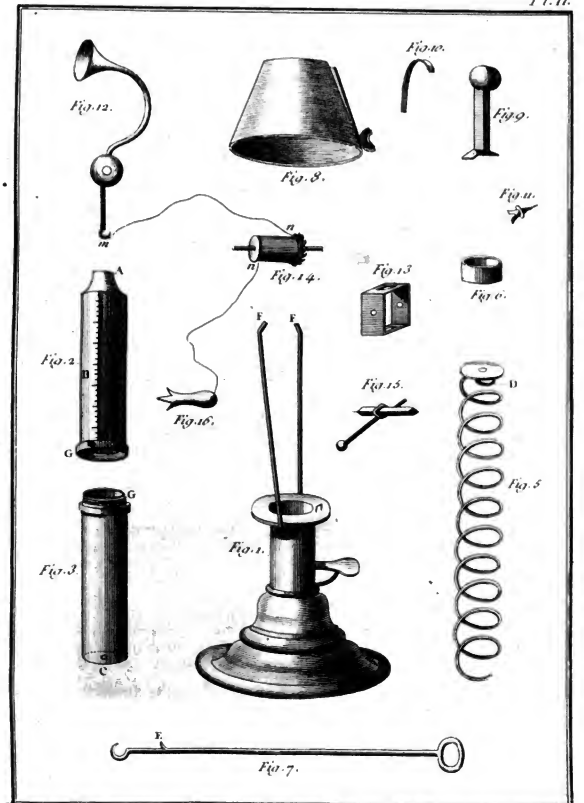
Digitized by Google



Janvier 1786

Digitized by Google

Digitized by Google



Janvier 1786.

Digitized by Google

Digitized by Google

JOURNAL DE PHYSIQUE.

FÉVRIER 1785.

LETTRE

DE M. INGEN-HOUSZ,

A M. N. C. MOLITOR,

Professeur de Chimie dans l'Université de Mayence;

Au sujet de l'effet particulier qu'ont sur la germination des semences & sur l'accroissement des plantes formées; les différentes espèces d'air, les différens degrés de lumière & de chaleur, & l'électricité.

MONSIEUR,

Je prends la liberté de vous adresser les remarques suivantes, dans la persuasion que vous les recevrez avec d'autant plus de plaisir, qu'elles sont tirées des différens mémoires destinés à faire partie d'un troisième volume de mes *Mélanges*, dont vous m'avez fait l'honneur de publier les deux premiers volumes, traduits en langue allemande des manuscrits que je vous ai fournis dans le tems que vous viviez encore parmi nous à Vienne. Considérez cette communication, je vous prie, comme un témoignage public de l'amitié sincère & de la haute considération que je vous ai vouées.

Nous savons que trois principales conditions sont requises pour faire germer les semences fécondes, ou, pour développer le principe de végétation qu'elles possèdent, savoir l'humidité, l'air & un certain degré de chaleur, qui diffère un peu selon la différente nature des plantes. Ces trois conditions sont également nécessaires pour entretenir en vigueur les plantes même déjà adultes. Mais comme ces principes sont aussi d'une nécessité absolue pour la vie des animaux en général, il paroît que la providence a destiné les mêmes élémens à l'entretien des individus des deux principaux règnes de la nature, l'animal & le végétal.

Digitized by Google

Je me ſuis occupé depuis bien des années, à rechercher les différentes modifications de ces trois élémens qui ſont les plus favorables au premier développement ou à la germination des ſemences, aux plantes même dans leur première jeuneſſe, & à leur état de plantes parfaites.

J'ai ſur-tout fait des recherches ſur le rôle que joue la lumière du ſoleil dans ces trois états ou époques de la vie de ces êtres, & ſur le degré de chaleur qui eſt le plus favorable au développement & à l'accroiſſement de la même plante dans ces différens âges; pluſieurs expériences faites dans d'autres intentions m'ayant déjà fait entrevoir que le même degré de chaleur & de clarté qui eſt le plus favorable à la germination des ſemences, ne l'eſt pas aux progrès des plantes adultes.

Lorſqu'après beaucoup de peine je voyois l'extrême délicateſſe de ces ſortes de recherches, & que je m'appercevois, combien facilement on ſe trompe, ſi l'on n'eſt pas extrêmement attentif à chaque circonſtance, je commençois à révoquer en doute pluſieurs obſervations, que je croyois déja avoir faites ſur cette matière, & ſur-tout quelques obſervations des autres, nomément celles qui regardent l'influence de l'électricité ſur la végétation. Il m'eſt venu des doutes ſur l'exactitude de ces faits, depuis que vers l'année 1777 ou 1778 je trouvai tout-à-fait erronées les expériences de quelques phyſiciens françois qui croyoient avoir obſervé que les corps iſolans idioélectriques ou non-conducteurs, tels que le verre, la cire à cacheter, &c. n'ont pas le même effet ſur la plante *ſenſitive* (*Mimoſa*) qu'un morceau de métal, ou quelqu'autre corps tranſmettant ou conducteur.

J'avoue que la difficulté de déterminer l'effet des différens airs & des différentes modifications de ces airs, ainſi que des différens degrés de chaleur & de lumière ſur ces êtres organiſés, a été infiniment plus grande que je n'avois prévu. Quoique plus de mille expériences faites dans ces vues n'ayent pas ſuffi pour arranger mes idées ſur tous les points comme je l'aurois ſouhaité, je ſuis cependant bien éloigné de croire que les peines que je me ſuis données à ce ſujet ayent été entièrement inutiles. J'ai déjà préparé pour la preſſe un bon nombre de mémoires dans leſquels j'ai détaillé quelques-unes des principales expériences, & les concluſions que je crois en pouvoir tirer. Mais en attendant que cet ouvrage ſoit publié, je me contenterai de donner ici un abrégé de quelques-uns de ces différens articles, par forme de corollaires. Ce n'eſt qu'après avoir eu quelques ſuccès dans ces recherches, que je pouvois découvrir la vraie ſource du jugement erroné qu'on a prononcé ſur la force ſuppoſée de l'électricité ſur la végétation. Je me ſuis ſervi dans ces expériences des ſemences de creſſon & de moutarde.

I. L'air entièrement incapable d'entretenir la vie d'un animal qui

Digitized by Google

reſpire (1), eſt auſſi incapable de faire germer les ſemences & de faire croître les plantes à peine formées. La lumière du ſoleil même n'eſt pas en état de contrebalancer l'effet pernicieux de ces airs ſur les ſemences & les jeunes plantes; excepté peut-être (2) l'air gâté ou entièrement phlogiſtiqué par la putréfaction des ſubſtances animales ou végétales.

II. Dès que les plantes ont acquis un certain degré de vigueur, elles réſiſtent pendant quelque tems à l'action de ces airs, mais au ſoleil ſeulement. A l'ombre & dans l'obſcurité le contact de ces airs leur eſt abſolument mortel.

III. L'air inflammable paroît encore plus pernicieux aux ſemences que l'air phlogiſtiqué au plus haut degré, en détruiſant plutôt, dans des circonſtances égales, le principe même de végétation. Il paroît de même plus pernicieux aux plantes qui commencent à ſe développer, que l'air phlogiſtiqué.

IV. Une quantité quelconque d'air inflammable ajoutée à un air pleinement phlogiſtiqué par l'influence nocturne des plantes vivantes, par la corruption des ſubſtances animales ou végétales ou par tout autre moyen, ne donne à ces airs aucun degré d'aptitude pour entretenir la vie des végétaux.

V. En général les plantes adultes ſe ſoutiennent plus long-tems au ſoleil dans un air pleinement phlogiſtiqué que dans un air inflammable. Une ſeule & même plante eſt quelquefois capable de changer à l'aide du ſoleil l'air pleinement méphitiſé en air commun, quoique ſon volume occupe au-delà de cinquante fois celui de la plante; au lieu que les plantes les plus fortes ſuccombent au milieu de cette carrière dans l'air inflammable: elles rendent cet air, il eſt vrai, moins pernicieux; mais elles y périſſent avant de l'avoir conduit à l'état d'air commun.

VI. Le volume d'air inflammable enfermé avec une plante au ſoleil diminue conſidérablement: au lieu que le volume d'air phlogiſtiqué expoſé de même au ſoleil avec une plante ne diminue que peu ou rien, & ſouvent même ce volume augmente, ſur-tout ſi la plante s'y ſoutient en vigueur juſqu'à ce que l'air ſoit devenu reſpirable.

(1) En parlant des airs abſolument incapables d'entretenir la vie des animaux, j'entends un tel air qui tue, au premier contact, un animal qu'on y plonge, & qui ne diminue en rien par l'addition de l'air nitreux. L'air inflammable des marais n'eſt pas moins pernicieux aux végétaux, que celui qu'on obtient par les métaux & l'acide vitriolique ou marin. L'air fixe eſt auſſi pernicieux aux végétaux, que l'air inflammable ou phlogiſtiqué.

(2) Je dis *peut-être*, parce que je trouve dans mes notes, que les ſemences ont quelquefois végété dans ces airs à la lumière; mais comme dans les autres expériences cela ne m'a pas réuſſi, je ſoupçonne qu'une portion d'air commun ſe ſoit gliſſée à mon inſu dans le vaſe, lorſque les ſemences ont levé dans ces airs.

Il ne faut cependant pas conclure de ce fait, que les plantes ont abſorbé tout cet air inflammable, ou que cet air ſe détruit & s'abſorbe par l'eau même en grande quantité, & beaucoup plus promptement au ſoleil qu'à l'ombre, ſans la préſence des plantes.

VII. En ajoutant à l'air inflammable une quantité quelconque d'air fixe, il ne m'a pas paru en acquérir le moindre degré d'aptitude pour faire germer les ſemences à l'obſcurité ou pour entretenir mieux la vie des plantes formées au ſoleil.

VIII. Une petite portion d'air inflammable ajoutée à un air reſpirable rend, dans certaines circonſtances, la verdure des plantes qu'on y enferme plus foncée; ce qui paroît confirmer l'opinion reçue, que c'eſt le phlogiſtique communiqué par les rayons du ſoleil, qui produit la verdure des végétaux.

IX. Il eſt difficile de décider, ſans crainte de ſe tromper, ſi une quantité même petite d'air inflammable ajoutée à un air reſpirable avance réellement la végétation. Les variations que j'ai trouvées dans les eſſais de ce genre, ont pu dépendre des circonſtances étrangères à l'air inflammable. Quoi qu'il en ſoit, une partie d'air inflammable jointe à deux parties d'un air reſpirable, a généralement retardé la végétation; une doſe plus forte le fit encore plus manifeſtement.

X. Les plantes enfermées dans un air fort méphitique réparent cet air beaucoup plus promptement, ſi on les ôte de cet air pendant la nuit, & qu'on les y enferme de nouveau pendant le jour. La raiſon en eſt manifeſte; c'eſt que ces mêmes plantes en méphitiſant l'air pendant la nuit, détruiſent en partie l'effet qu'elles avoient produit étant aſſiſtées par la lumière ſolaire.

XI. L'air fixe pur, qui eſt abſolument mortel aux plantes, tant au ſoleil qu'à l'ombre, ne diminue en rien l'effet pernicieux des airs pleinement méphitiſés ſur les plantes à l'ombre & dans l'obſcurité, lorſqu'on l'y mêle à une doſe quelconque: & quelle que ſoit la quantité qu'on en ajoute à un air reſpirable, dans lequel on a enfermé une plante dans un endroit obſcur, la plante y périra d'autant plus vîte, que la doſe d'air fixe, qu'on y a ajoutée, eſt plus conſidérable.

XII. Il n'en eſt pas de même à la lumière du jour. Une quantité modérée d'air fixe ajoutée à un air reſpirable, dans lequel une plante eſt enfermée & expoſée au ſoleil, ne rend pas cet air manifeſtement pire. L'air fixe, qu'on y a ajouté, ſe trouve bientôt en partie abſorbé par l'eau ou la plante, & probablement par toutes les deux; mais la plus grande partie de cet air s'y trouve changée en peu de tems en air reſpirable. Mais une quantité trop grande d'air fixe ajoutée à un air reſpirable, dans lequel une plante ſe trouve enfermée & expoſée au ſoleil, fait périr la plante.

XIII. L'air déphlogiſtiqué & l'air commun ont à-peu-près le même effet ſur les ſemences, ſoit qu'on les expoſe au grand jour, ſoit qu'on les

Digitized by Google

place à l'ombre ou dans un endroit obſcur : l'air déphlogiſtiqué eſt auſſi très-propre à faire proſpérer une plante déjà formée, ſoit au ſoleil, ſoit à l'ombre ; & ſi la plante eſt très-forte & le ſoleil beau, l'air déphlogiſtiqué n'eſt ni diminué ni dégradé notablement au ſoleil par la plante ; & ne l'eſt pas du tout, ſi toutes les circonſtances ſont entièrement favorables, & ſur-tout ſi le vaſe ne s'échauffe pas trop.

XIV. Les plantes élevées dans l'air déphlogiſtiqué, ou enfermées dans un tel air après qu'elles étoient déjà formées, n'y proſpèrent pas moins à l'ombre que dans l'air commun, & y vivent même plus long-tems. La durée de leur vie dans un tel air eſt d'autant plus longue, que l'air déphlogiſtiqué eſt plus pur. La raiſon en eſt, que l'air commun ayant moins de bonté que l'air déphlogiſtiqué, eſt rendu pleinement phlogiſtiqué en moins de tems par une plante à l'ombre, que ne l'eſt l'air déphlogiſtiqué. Or, un air pleinement phlogiſtiqué étant, (comme il eſt déjà dit, §. I.) également mortel aux plantes & aux animaux, elles commencent à y périr dès le moment que l'air enfermé avec elles a perdu tout degré de bonté. Pluſieurs petites circonſtances, qui échappent aiſement à notre obſervation, peuvent être cauſe que des deux plantes d'une égale grandeur, dont l'une eſt enfermée dans une certaine quantité d'air commun & l'autre dans une égale quantité d'air déphlogiſtiqué, celle qui eſt enfermée dans l'air commun ſurvive à l'autre qui eſt enfermée dans l'air déphlogiſtiqué. Une telle circonſtance peut avoir lieu, ſi, par exemple, au lieu de prendre des vaſes larges & peu hauts, on emploie des vaſes fort étroits & alongés. La raiſon cependant du dépériſſement de ces deux plantes placées à l'ombre, l'une étant enfermée dans l'air commun & l'autre dans l'air déphlogiſtiqué, n'eſt pas tout-à-fait la même dans les deux cas. Nous allons mettre ceci d'abord dans un jour plus clair.

XV. Suppoſons que deux plantes égales placées hors du ſoleil, l'une étant enfermée dans une certaine quantité d'air déphlogiſtiqué très-pur, & dont le volume égale, par exemple, un cinquantième du volume de l'air, l'autre étant enfermée avec une ſemblable quantité d'air commun, meurent dans le même tems ; ce qui arrive quelquefois lorſque les circonſtances particulières concourent à produire un tel effet. On ne pourroit cependant pas en conclure, que la cauſe de la mort eſt la même dans les deux cas ; car la plante enfermée dans l'air commun y meurt à la fin, parce qu'elle infecte ou phlogiſtique continuellement l'air qui l'environne, de façon qu'il devient à la fin un vrai poiſon pour la plante ; & ce poiſon ne ſeroit pas moins actif, ſi même on ôtoit de cet air tout l'air fixe qui s'engendre toujours dans cet air par la préſence de la plante ; mais la plante enfermée dans l'air déphlogiſtiqué n'y périt nullement par la phlogiſtication de cet air, mais uniquement par la trop grande quantité d'air fixe, dans lequel l'air déphlogiſtiqué ſe change en grande partie par la préſence de la plante, hors du ſoleil. Voici la preuve

Digitized by Google

de cette assertion : si dans le cas supposé les deux plantes mouroient au bout de quatre ou cinq jours, les vases étant restés en repos, on auroit prolongé du double ou plus la vie de la plante enfermée avec de l'air déphlogistiqué, en transvasant deux fois dans les vingt-quatre heures cet air dans un autre vase, & en le débarrassant de tout air fixe par quelques secousses dans l'eau. Par cette simple manœuvre, dis-je, la plante enfermée dans l'air déphlogistiqué restera très-vigoureuse ; au lieu que celle qui est enfermée dans l'air commun mourra à-peu-près dans le même tems, soit qu'on en ôte l'air fixe, ou qu'on ne l'ôte pas.

Si on laisse mourir ces deux plantes sans laver de leur acide aérien les airs enfermés avec elles, & si après en avoir ôté les plantes mortes, on les remplace par de nouvelles plantes très-végétantes ; ces deux plantes y mourront dans fort peu de tems ; mais si on débarrasse de tout air fixe l'air déphlogistiqué, après que la première ou même après que la seconde plante y est morte, on le trouvera encore déphlogistiqué, quoique plus ou moins dégradé : une nouvelle plante alors s'y soutiendra très-bien, & des semences y germeront promptement ; mais quoiqu'on ôte tout acide aérien de l'air commun, après que la première ou la seconde plante y est périe, on le trouvera néanmoins encore très-phlogistiqué ; les semences, qu'on y enferme, ne germeront pas, & une nouvelle plante y trouvera d'abord sa destruction. Il paroît donc clair, que la cause de la mort des plantes dans ces deux airs, est très-différente.

XVI. Le pouvoir des plantes de gâter l'air bon pendant la nuit, & de détériorer l'air qui étoit déjà phlogistiqué à un certain degré par la respiration, par la flamme d'une chandelle, ou par quelqu'autre moyen, surpasse leur faculté d'améliorer au soleil l'air bon & de corriger l'air gâté, de façon qu'une plante, qui ne sauroit améliorer au soleil une certaine quantité d'air bon ou corriger un air méphitisé, est cependant très en état, & ne manquera même jamais, de méphitiser pendant la nuit un air bon, & d'augmenter avec certitude le méphitisme d'un air gâté par la respiraiton, la flamme d'une chandelle, &c. & cela sans en souffrir elle-même de la moindre manière remarquable. Il est assez singulier, que les circonstances doivent être toutes très-favorables pour qu'une plante puisse améliorer un air bon, & que, si les circonstances ne sont pas assez favorables pour cet effet, elles le font souvent assez pour que cette même plante corrige un air gâté. Il sembleroit par-là, que l'Auteur de la Nature ait destiné les végétaux plutôt pour corriger le méphitisme, qui s'engendre continuellement dans l'air atmosphérique par mille causes dans le tems chaud, que de rendre la masse de l'air commun meilleure, qu'elle ne se trouve généralement par-tout où il n'y a point de marécages, ni d'autres sources particulières de corruption.

Nous ne parviendrons peut-être jamais à dévoiler la raison mystérieuse, pourquoi la Providence a trouvé bon de resserrer dans des bornes si étroites

Digitized by Google

le pouvoir des plantes de rendre meilleur l'air atmoſphérique. La partie de l'économie des plantes, dont cette opération dépend, eſt des plus délicates. Cette opération s'arrête par la plus légère cauſe, par un nuage qui couvre le ſoleil. Elle n'a été confiée, pour ainſi dire, qu'aux ſeules feuilles. Les tiges vertes ne le font qu'imparfaitement, & ne conſtituent d'ailleurs qu'une très-petite partie d'un arbre, en comparaiſon de l'immenſe ſurface des feuilles. Les fleurs & la plupart des fruits ne ſont pas doués de cette faculté. Si on ajoute à ces conſidérations que le pouvoir des plantes de corriger l'air atmoſphérique dégradé, ſurpaſſe beaucoup leur faculté d'améliorer l'air bon, on ſeroit tenté de croire que la Providence doit avoir eu un but, qui nous eſt inconnu, une raiſon importante de prévenir que la qualité de l'air commun ne devienne pas beaucoup meilleure qu'elle ſe trouve aſſez généralement par-tout.

XVII. Une plante élevée dans un pot rempli de terre, ou qu'on y a miſe après qu'elle étoit déjà formée, méphitiſe communément plus l'air commun enfermé avec elle dans l'obſcurité, & corrige moins promptement l'air gâté, que ſi on l'ôte de ſon pot & qu'on tienne les racines baignées dans l'eau pure. La raiſon en eſt, que la terre la plus propre pour l'entretien des plantes contient des ſubſtances corruptibles, dont les exhalaiſons infectent plus ou moins l'air enfermé avec elles. Si on en obtient un réſultat différent, on doit l'attribuer à un haſard, ou à des circonſtances particulières, par exemple, à la vigueur extraordinaire de la plante. Si on employoit, au lieu de la terre ordinaire des jardins bien cultivés, une terre lavée ou un ſable quartzeux bien purifié, elle ne pourra certainement pas méphitiſer l'air; mais cette terre ſeroit à la longue moins favorable à la vigueur de la plupart des plantes que la terre commune des jardins. Ces ſortes d'expériences ſont ſujettes à caution, & ce n'eſt qu'après un grand nombre d'expériences ſuivies avec attention, qu'on peut en tirer des conſéquences légitimes. Toutes les plantes n'ont pas la même vigueur, & très-ſouvent la plante la plus forte périt dans un ſeul jour, lorſqu'étant enfermée dans une cloche on l'expoſe pendant toute la journée au ſoleil au milieu de l'été, ſoit parce que l'air enfermé avec la plante, (& par conſéquent la plante auſſi) s'échauffe trop, faute de pouvoir ſe mêler avec l'air du dehors; de façon que la plante y reçoit trop de chaleur pour pouvoir y vivre; ſoit parce que cette même chaleur trop forte augmente tellement la perſpiration des feuilles, que les racines ne ſauroient fournir autant de sève qu'il en faut pour réparer celle qui tranſpire. Il faut alors que les feuilles ſe sèchent, & que la plante périſſe: & pour cette même raiſon on entretient en général une plante plus long-tems en vigueur, lorſqu'elle eſt, au milieu de l'été, enfermée avec une aſſez grande quantité d'air, & placée dans un endroit obſcur, que ſi on l'expoſe toute la journée à l'ardeur du ſoleil.

XVIII. Il y a à cet égard une grande diſtinction à faire entre la plupart

des plantes européennes & celles des climats chauds. En général une plante européenne, qui évapore, ſans jamais manquer, de l'air déphlogiſtiqué au ſoleil, lorſqu'elle eſt couverte d'eau, ne ſaura améliorer avec la même certitude de l'air commun avec lequel elle ſe trouve enfermée & expoſée au ſoleil; mais une plante charnue des climats chauds, telle qu'un *agave*, un *cactus*, un *cacalia*, manquera rarement (pourvu que le tems ſoit un tant ſoit peu favorable) d'améliorer manifeſtement l'air commun enfermé avec elle au ſoleil. La raiſon en eſt, que les plantes des pays tempérés ne peuvent pas ſouffrir aſſez long-tems le degré de chaleur, qu'elles reçoivent étant enfermées dans une cloche & expoſées au ſoleil ardent, pour ajouter un ſurcroît de bonté manifeſte à l'air commun; au lieu que celles des climats chauds ſouffrent beaucoup mieux une chaleur aſſez conſidérable. Une plante enfermée dans de l'eau ne reçoit pas ſi promptement un degré de chaleur qui pourroit déranger ſon économie, que ſi elle eſt enfermée dans l'air; mais dès que l'eau s'échauffe à la fin trop fortement, comme il arrive ſouvent dans les grandes chaleurs de l'été, les plantes qui y ſont enfermées, périſſent toutes, & ceſſent par conſéquent d'y élaborer de l'air vital. Il ne ſeroit donc pas étonnant, que les plantes expoſées au ſoleil couvertes d'eau, manquaſſent ſouvent d'élaborer de l'air déphlogiſtiqué dans les climats les plus chauds de l'Europe, telle que l'Eſpagne & l'Italie, & qu'elles y manquaſſent même de corriger un air méphitique enfermé avec elles, parce que la chaleur trop forte, que l'ardeur du ſoleil leur communiqueroit, dérangeroit bientôt leur économie.

XIX. Ce n'eſt pas ſeulement dans un endroit fort obſcur, que les plantes gâtent l'air commun, & détériorent manifeſtement l'air déjà méphitiſé; mais elles le font même dans un endroit un peu ombragé, où il fait aſſez clair pour y pouvoir lire l'écriture la plus fine. Elles exercent même ce pouvoir dans une chambre expoſée aux rayons du ſoleil, pourvu qu'on place devant le vaſe un carton ou quelqu'autre choſe qui tempère la lumière du jour trop vive. Il ſeroit même difficile de choiſir une telle expoſition, où la lumière ne ſeroit pas aſſez forte, pour que les plantes y corrigeaſſent l'air gâté, ni aſſez foible pour augmenter le méphitiſme d'un air déjà infecté.

XX. Par le contenu des paragraphes précédens on peut évaluer le degré de confiance que méritent ceux qui dans des écrits publics, imprimés deux ans après mon Ouvrage ſur les végétaux, prétendent avoir obſervé avant moi, que l'influence bienfaiſante des végétaux ſur l'air, dépend *de la lumière du ſoleil*, & qui diſent avoir placé dans des endroits, où le ſoleil ne pouvoit pas venir, des plantes pendant des ſemaines entières enfermées avec un air infecté par la reſpiration ou par la flamme d'une chandelle, & cela expreſſément pour examiner l'air ainſi expoſé à l'influence nocturne des végétaux, par le moyen d'un bon eudiomètre, par

lequel

Digitized by Google

lequel ils diſtinguèrent parfaitement bien les petites variations que les plantes produiſoient en peu d'heures dans ces mêmes airs au ſoleil ; & qui, dis-je, avancent qu'en examinant par un aſſez bon eudiomètre ces airs, après avoir été enfermés durant des ſemaines entières avec les plantes à l'obſcurité, ils ont obſervé *qu'aucune de ces plantes n'avoit corrigé ces airs.* Si ces expériences euſſent été faites avec ſoin, l'obſervateur n'eût pu manquer de trouver, même à la première épreuve, que ces airs, qui n'avoient été que médiocrement phlogiſtiqués par la reſpiration ou la flamme d'une chandelle, (il ne ſeroit pas même poſſible de les méphitiſer pleinement par ce moyen) fuſſent devenus, non-ſeulement infiniment plus corrompus, qu'ils ne l'étoient au moment où ils avoient été enfermés avec les plantes, mais qu'ils fuſſent même devenus abſolument empoiſonnés, & au premier contact mortels aux animaux ; il ne falloit pas même un eudiomètre pour découvrir au premier examen la différence infinie, qui devoit s'être trouvée immanquablement dans ces airs avant & après avoir été enfermés avec les plantes. Une bougie ou une allumette n'auroit pu manquer d'indiquer manifeſtement le haut degré de méphitiſme, que ces airs n'ont pu manquer de contracter : elle s'y ſeroit éteinte plus de vingt fois dans le même flacon rempli de cet air, dans lequel elle ne ſe ſeroit éteinte que deux ou trois fois étant rempli de ce même air avant d'avoir été enfermé avec les plantes.

Comment pouvoit-on avancer poſitivement, que c'eſt par la préſence du ſoleil, que les plantes corrigent l'air phlogiſtiqué, & non pas par la végétation comme telle, (qui a lieu nuit & jour) ſans avoir examiné ces airs enfermés, dans l'abſence du ſoleil, avec les plantes ? & comment ſeroit-il poſſible, qu'en examinant à propos prémédité (comme ces écrivains prétendent avoir fait) l'effet de ces plantes ſur ces airs dans l'obſcurité, que ce même eudiomètre, qui leur indiquoit les plus légères améliorations de ces airs au ſoleil, n'auroit pas indiqué auſſi les détériorations infiniment plus manifeſtes, & qui ne manquent jamais d'arriver lorſqu'on enferme ces airs avec les plantes, même pendant une ſeule nuit ? Voila cependant des expériences que des Phyſiciens des Pays-Bas ont pu trouver bon d'alléguer, comme des prétentions à la priorité de ma découverte, deux ans après la publication de mon ouvrage.

Comme il ne me convient pas de m'ériger en juge dans ma propre cauſe, le lecteur impartial décidera lui-même, ſi une aſſertion appuyée ſur des preuves de cette eſpèce indique, que les expériences avoient été faites en réalité, ou plutôt en idée.

XXI. Les plantes enfermées avec une certaine quantité d'air déphlogiſtiqué dans l'obſcurité, décompoſent cet air, ou le changent en air fixe beaucoup plus promptement qu'elles ne décompoſeroient une égale quantité d'air commun. Une plante enfermée dans un endroit obſcur

avec environ cent fois ſon volume d'un air déphlogiſtiqué d'une qualité eminente, par exemple, de 400 degrés, aura changé cette maſſe pour la plus grande partie en air fixe, dans le tems qu'une ſemblable plante auroit dans ce même endroit changé à peine une ſixième partie d'une égale quantité d'air commun en air fixe. Mais cette plante auroit, pendant le même tems, phlogiſtiqué complètement l'air commun; au lieu que la plante enfermée avec de l'air déphlogiſtiqué, n'auroit fait que dégrader plus ou moins cet air, qui, après avoir été lavé de l'air fixe, ſe ſeroit trouvé être encore déphlogiſtiqué. Une plante cependant ne manque pas de méphitiſer à la longue entièrement l'air déphlogiſtiqué. Il paroît par cette expérience, que ſi l'air déphlogiſtiqué eſt réellement la partie élémentaire de l'air atmoſphérique, il eſt cependant plus facilement décompoſable que l'air commun.

XXII. Les plantes tranſpirent nuit & jour un fluide aérien, & abſorbent de l'air ambiant en même tems une quantité d'air qui puiſſe réparer celui qu'elles perdent. L'air ainſi produit au ſoleil eſt un air déphlogiſtiqué. Celui qui ſe produit pendant la nuit, eſt en partie air fixe & en partie air phlogiſtiqué. On peut s'en convaincre en enfermant une plante dans un vide ſur du mercure. Il paroît vraiſemblable que l'évaporation aérienne des plantes ſurpaſſe leur abſorption au ſoleil. Le contraire ſemble avoir lieu pendant la nuit, au moins en apparence. Je dis *en apparence*, parce que la quantité d'air enfermée avec une plante pendant la nuit ſe trouve toujours diminuée: mais cette diminution dépend en partie de ce que l'air fixe, qui ſe produit pendant la nuit, s'abſorbe aiſément par l'eau.

XXIII. J'ai déjà dit que les plantes ne méphitiſent pas ſeulement l'air commun enfermé avec elles dans l'obſcurité, mais qu'elles augmentent auſſi très-manifeſtement, & ſans jamais manquer, le méphitiſme d'un air qui avoit été corrompu par la reſpiration ou la flamme d'une chandelle. Ce ſurcroît conſtant de méphitiſme eſt une preuve ultérieure de ce que j'ai avancé dans mon ouvrage *ſur les végétaux*, que l'évaporation nocturne des végétaux eſt en elle-même (c'eſt à dire, dans l'état de concentration) *le poiſon le plus actif qui exiſte*; quoiqu'il ne teſte pas moins vrai, que cette émanation nocturne ne ſauroit nuire à l'air ouvert, où cette évaporation eſt diſſéminée à l'infini parmi la maſſe de l'atmoſphère.

XXIV. La lumière ſolaire, ſi avantageuſe pour les plantes adultes, eſt très-nuiſible aux plantes au commencement de leur formation, & ſur-tout à la germination des ſemences, de façon que les graines expoſées au ſoleil ne germent pas ſeulement beaucoup plus lentement qu'à l'ombre, toute choſe étant d'ailleurs égale; mais un grand nombre y périt abſolument, & celles qui levent deviennent en général des plantes foibles. Les plantes ont beſoin, au commencement de

Digitized by Google

leur développement, d'ombre ou d'obſcurité, d'un air reſpirable & d'un degré moderé de chaleur. La lumière eſt ſi déſavantageuſe à la germination des ſemences, que telles ſemences, qui pouſſent leurs racines en 24 heures, comme ſont les ſemences de creſſon & de moutarde en été dans un endroit aſſez chaud & ombragé, donneront à peine des ſignes de germination le troiſiéme jour ou le quatriéme jour, ſi on les expoſe au ſoleil. Plus l'endroit où on les place eſt obſcur, plus elles végéteront promptement (toutes choſes d'ailleurs égales) & plus les plantes qui en proviennent ſont vigoureuſes, au moins au commencement. S'il y a des plantes, dont les ſemences levent mieux, étant expoſées au ſoleil, ces exemples ſont ſi rares, que les jardiniers & les cultivateurs prennent pour une régle générale de couvrir de terre toutes les ſemences.

XXV. L'obſervation précédente pourra faire comprendre, comment il eſt facile de ſe tromper, lorſqu'on éleve pour certaines expériences, des végétaux dans une chambre, ſans faire aſſez d'attention à l'endroit où on les place, & comment on peut, faute de cette attention, attribuer la différence notable qu'on obſerve entre la viteſſe de la végétation des ſemences placées dans différens endroits d'une même chambre, à toute autre cauſe qu'à celle qui a réellement produit l'effet.

XXVI. On comprendra de même par ce que je viens de dire, pour quoi la plupart des expériences, qui ont ſervi juſqu'ici à prouver que l'électricité artificielle ſert merveilleuſement à accélérer l'accroiſſement des plantes, ſont très-éloignées d'être déciſives. On a placé les ſemences, qui devoient ſervir à ces expériences, au fond des jarres chargées, ou près des machines électriques, qu'on établit rarement dans les endroits, où elles ſeroient expoſées aux rayons du ſoleil, qui les endommageroient. En obſervant que les ſemences électriſées dans cette ſituation devançoient très-manifeſtement celles qu'on avoit placées plus près de la lumière ſans les électriſer, on a cru bonnement, que l'électricité en étoit la cauſe. Si on avoit été aſſez attentif, on auroit trouvé, que les graines miſes exactement dans les mêmes circonſtances que celles qu'on avoit électriſées, auroient végété au moins tout auſſi promptement ſans électricité. J'ai répété ces ſortes d'expériences ſi fréquemment: je les ai variées de tant de manières, en prenant ſouvent pluſieurs centaines de ſemences à la fois, que la confiance que j'ai eue autrefois, avec la plupart des Phyſiciens, dans le pouvoir merveilleux de l'électricité à cet égard, eſt infiniment diminuée pour ne pas dire entièrement nulle. Depuis que M. *Schwankhard* a trouvé bon de publier dans le Journal de Phyſique pluſieurs expériences relatives à ce ſujet que je lui avois montrées, ainſi qu'à pluſieurs autres de mes amis, j'ai cru que je ne devois plus tarder à indiquer la ſource de l'erreur qu'il a combattue.

Digitized by Google

La différence qu'un peu plus ou un peu moins de lumière cauſe dans l'accroiſſement des végétaux, eſt ſi grande, qu'il y a vraiment de quoi s'en étonner. Quelques ſemences de creſſon ou de moutarde placées dans ma chambre près d'une fenêtre fermée (1) n'étoient parvenues qu'à la hauteur d'un pouce environ dans le même tems que d'autres ſemences pareilles miſes au fond d'une jarre armée de feuilles d'étain en forme de bouteille de Leyde, étoient crues à la hauteur d'environ trois pouces. Le fond de cette jarre étoit cependant aſſez éclairé pendant le jour pour pouvoir y lire très-bien une écriture fine. Elle étoit cylindrique & avoit 16 pouces de haut & ſept & demi de diamètre. Elle étoit toujours ouverte & placée par terre à quatorze pieds de diſtance des fenêtres dans la même chambre où étoient placées les autres ſemences, & cette chambre eſt grande & bien éclairée. Lorſque je tenois cette jarre chargée d'électricité, je plaçois toujours une ſemblable jarre dans la chambre attenante à la même diſtance des fenêtres, ſans lui communiquer de l'électricité. En voyant que la végétation ſe faiſoit toujours au moins auſſi-bien dans la jarre non électriſée que dans celle qui l'étoit conſtamment, il me paroiſſoit aſſez décidé, que c'étoit la foibleſſe de la lumière & nullement la force électrique, qui étoit cauſe de l'accroiſſement précoce des ſemences placées dans ces jarres électriſées. On peut voir quelques autres expériences de ce genre dans le memoire mentionné du profeſſeur *Schwankhardt*.

Tout ce qu'on a avancé de merveilleux touchant la plante *ſenſitive* (*Mimoſa*) par rapport à l'électricité, m'a paru auſſi peu exact. Cette plante ſe contracte également ſi l'on la touche avec un morceau de verre ou de cire à cacheter comme ſi on la touche avec le doigt ou un morceau de métal. Ce n'eſt que l'ébranlement ou la ſecouſſe qu'on lui communique qui lui a fait baiſſer ſes feuilles & ſes branches. L'électricité comme telle paroît n'y faire rien. L'atmoſphère d'une bouteille chargée ou d'un conducteur excité produit le même effet qu'un vent, ou un ſouffle, ou tout autre mouvement méchanique.

---

(1) J'avois fermé la fenêtre, pour que les rayons du ſoleil, en paſſant à travers les carreaux de vitres, fuſſent un peu affoiblis; car ſi j'avois placé ces ſemences dehors de la fenêtre, la grande force des rayons du ſoleil auroit trop retardé leur germination & en auroit fait périr beaucoup.

Fautes à corriger dans le Mémoire de M. Schwankhardt (*mois de Décembre* 1785).

Page 466, *ligne* 10 : en l'iſolant à quatre pieds du verre : *liſez*, ſur un iſoloir à quatre pieds du verre; *& page* 467 : Inghen-Houz : *liſez*, Ingen-Houſz.

Digitized by Google

OBSERVATION

Relative à la Lettre de M. SCHWANKHARDT, *au ſujet de l'influence de l'électricité ſur la végétation, inſérée dans le Journal de Phyſique, Décembre* 1785, *page* 462;

Par M. DUVARNIER, *D. M.*

LES premières expériences électriques un peu ſuivies ſur la ſenſitive ont été faites à Paris en 1776, & imprimées la même année, dans le Journal de Phyſique, novembre, page 396. Elles appartiennent à M. le Dru, très-connu par un très-grand nombre d'expériences curieuſes qu'on lui doit. Les expreſſions dont M. Schwankhardt ſe ſert étant un peu équivoques, on a cru néceſſaire de faire cette remarque. Il cite à la fin de la page 467, une perſonne qui lui a dit que les expériences décrites dans l'Ouvrage de l'électricité des végétaux au ſujet du grand pouvoir de l'électricité ſur la ſenſitive, *mimoſa*, lui avoient paru peu exactes. Ces expériences imprimées auparavant dans le Journal de Phyſique, ainſi que nous l'avons dit, ont été rapportées enſuite par M. Bertholon, comme hiſtorien. Il dit expreſſément dans ſon intéreſſant Ouvrage, qu'elles ſont de M. le Dru, & qu'il les rapporte *telles qu'elles ont été publiées... Que nos connoiſſances ne ſont pas aſſez avancées pour dévoiler ces reſſorts ſecrets.*

Il eſt donc de toute équité de réclamer contre l'expreſſion (1) de M. Schwankhardt, l'antériorité des expériences ſur la ſenſitive, en faveur de M. le Dru, & cela avec d'autant plus de raiſon que certains Phyſiciens ont affecté de ne pas le citer en pluſieurs occaſions. Si M. Schwankhardt vient jamais à Paris, il pourra voir chez M. le Dru répéter ces expériences avec un égal ſuccès, & ſe convaincre, de même que ceux qui les ont vues à Paris, que s'il y a de la différence dans les réſultats, elle peut tenir à des circonſtances qui lui auront peut-être échappé. Ce qui eſt arrivé en cette occaſion a eu lieu dans pluſieurs autres rencontres. MM. Lavoiſier & Meunier, à Paris, ont retiré de l'eau un air inflammable, tandis que MM. Giorgi & Cioni n'ont pu en obtenir à Florence. Pluſieurs expériences de M. Ingen-Houſz ne ſont pas d'accord avec les dernières du célèbre Prieſtley. On ſera donc moins ſurpris de voir que les expériences de M. le Dru ſur la ſenſitive ne ſont pas

(1) Il y a quelques autres inexactitudes dans cette lettre que nous paſſons ici ſous ſilence.

Digitized by Google

concordantes avec celles dont parle M. Schwankhardt, ſur-tout quand on ſe rappelera que les expériences de celui-ci ſur la germination diffèrent, non-ſeulement de celles que l'Abbé Nollet a faites avec la plus grande exactitude ſur des graines de plantes, mais encore different des autres expériences rapportées par les plus habiles Phyſiciens modernes de France, d'Italie, de Pruſſe, d'Allemagne, &c. tels que MM. Nollet, Jallabert, Sigaud de la Fond, Bertholon, Lacepede, Mainbrai, Boſe, Menou, Zardini, Achard, Nuneberg, Cavalli, Kœſtlin, Linné, Runeberg, &c. &c. obſervateurs très-exacts (1).

TROISIÈME ET DERNIÈRE SUITE
DE LA DERNIÈRE PARTIE
DES EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS DE M. KIRWAN, SUR LES AFFINITÉS, &c.

Traduites de l'Anglois, par Madame P***, *de Dijon.*

De l'Affinité des chaux métalliques avec le phlogiſtique.

L'EXEMPLE du gaz méphitique, qui, en s'uniſſant à la terre calcaire acquiert une peſanteur ſpécifique égale à celle de l'or, peut nous autoriſer à conclure que le gaz inflammable, ou phlogiſtique, eſt condenſé à un degré conſidérable, dans ſa combinaiſon avec quelques ſubſtances métalliques, de manière que ſa peſanteur ſpécifique eſt non-ſeulement égale, mais très-ſupérieure à celle de la terre métallique à laquelle il eſt uni. Ainſi la terre métallique qui condenſe le plus le phlogiſtique, & en plus grande quantité, en s'uniſſant avec lui le plus intimement, peut être regardée comme ayant avec lui la plus grande affinité. Si on pouvoit donc trouver la peſanteur ſpécifique d'une chaux parfaitement pure & exempte ſoit de phlogiſtique, ſoit de gaz méphitique, il ſeroit facile, en comparant ſa denſité avec celle de la même chaux, quand elle eſt métallifiée, de connoître la denſité que le phlogiſtique acquiert en s'uniſſant à cette

(1) Des réſultats auſſi oppoſés dans des expériences faites d'une part par des Phyſiciens auſſi célèbres que ceux que cite ici M. Duvernier, & de l'autre par des Phyſiciens non moins célebres, MM. Ingen-Houſz, Schwankhardt, &c. doivent ſurprendre, & font voir toutes les difficultés que préſente l'art des expériences. Celles-ci doivent encore être répétées pour ſavoir enfin de quel côté eſt la vérité. *Note du Rédacteur.*

Digitized by Google

chaux ; mais juſqu'à préſent il a été impoſſible de ſe procurer de pareilles chaux, parce que pendant leur déphlogiſtication, elles ſe combinent avec le gaz acide méphitique, ou avec quelques parties de leur diſſolvant ; & de-là l'augmentation de leur poids abſolu, quoique leur peſanteur ſpécifique ſoit un peu diminuée. Cette dernière circonſtance fait voir que la peſanteur ſpécifique des chaux differe beaucoup moins de celle de leurs métaux reſpectifs, que la peſanteur ſpécifique qu'acquiert le phlogiſtique en s'uniſſant avec ces chaux, ne differe de celle qu'il a, lorſqu'il n'eſt pas combiné ; de même que la denſité de la chaux vive differe beaucoup moins de celle de la pierre calcaire que la denſité acquiſe par le gaz méphitique dans ſon union avec la chaux vive, ne differe de celle qui lui appartient dans ſon état aériforme. Ainſi, au lieu de déduire la quantité d'affinité des chaux métalliques avec le phlogiſtique, de cette propoſition : que *l'affinité des chaux métalliques avec le phlogiſtique eſt en raiſon compoſée de ſes quantité & denſité dans chaque métal*, je ſuis obligé de la déduire de cette autre propoſition, que *l'affinité des chaux métalliques avec le phlogiſtique eſt en raiſon directe de la peſanteur ſpécifique des différens métaux & en raiſon inverſe de la quantité de chaux contenue dans un poids donné de ces métaux.* Cette propoſition eſt une approximation de la précédente, fondée ſur ce principe : que *plus il y a de phlogiſtique dans un métal, moins il y a de chaux dans un poids donné de ce métal*, & que *la denſité qu'acquiert le phlogiſtique eſt comme la peſanteur ſpécifique de ce métal.* Cette dernière propoſition n'eſt cependant pas exactement vraie, car la denſité eſt bien plus conſidérable ; mais c'eſt la plus grande approximation que je puiſſe donner, & l'erreur n'eſt ſenſible qu'à l'égard des métaux qui contiennent beaucoup de phlogiſtique, comme l'or, le cuivre, le cobalt & le fer ; pour tous les autres, elle n'eſt d'aucune importance.

Maintenant, la peſanteur ſpécifique des métaux étant, comme l'indique la première colonne de la Table ſuivante, les affinités de leurs chaux avec le phlogiſtique ſeront, comme on le voit dans la ſeconde colonne. La troiſième colonne exprime ces affinités en nombres homogènes avec ceux qui expriment les affinités des acides avec leurs baſes.

Peſanteur ſpécifique.		*Affinités des chaux métalliques avec le phlogiſtique.*	
Or	19	0,25	1041
Mercure	14	0,147	612
Argent	11,091	0,118	491
Plomb	11,33	0,116	483
Cuivre	8,8	0,109	454

Digitized by Google

	Pesanteur spécifique.	*Affinités des chaux métalliques avec le phlogistique.*	
Bismuth	9,6	0,099	412
Cobalt	7.7	0,092	383
Fer	7.7	0,090	375
Arsenic	8,31	0,089	370
Zinc	7,24	0,0817	340
Nickel	7,33	0,0812	338
Etain	7	0,075	312
Antimoine	6,86	0,074	308

On voit ici que la chaux de plomb a une plus grande affinité avec le phlogistique que les chaux de la plupart des métaux imparfaits, & c'est pour cela que l'on l'emploie à la coupellation ; car après qu'il a perdu son propre phlogistique, il en reprend aux autres chaux métalliques, & détermine ainsi leur calcination & leur vitrification.

Quoique les nombres de la seconde colonne expriment assez bien la plus grande & la moindre affinité des chaux métalliques avec le phlogistique, cependant ils ont l'inconvénient de ne s'appliquer qu'à un petit nombre de circonstances, parce qu'ils ne sont pas comparables avec ceux qui expriment les affinités des acides avec les autres bases ; c'est pourquoi j'ai cherché à déterminer leur coincidence dans quelques circonstances pour les réduire à la même échelle numérique, comme on le verra dans le paragraphe suivant.

Des affinités de l'acide vitriolique avec le phlogistique dans le soufre.

Suivant le principe ci-dessus, cette affinité est en raison composée de la quantité de phlogistique que prennent 100 grains d'acide vitriolique & de la densité qu'il acquiert par son union avec l'acide. Maintenant on sait que 100 grains de soufre contiennent 59 grains d'acide & 41 de phlogistique, & que la pesanteur spécifique du soufre est 2,344 ; ainsi la perte de poids de la partie phlogistique = 28,70 grains : or, le poids absolu du phlogistique étant 41 grains, sa densité sera $1{,}429 = \frac{41}{28{,}70}$; & puisque 100 grains d'acide vitriolique prennent 70 grains de phlogistique, son affinité sera $1{,}429 \times 70 = 100$. Mais si l'affinité de l'acide vitriolique avec le phlogistique dans le soufre eût été cherchée de la même manière que les affinités des chaux métalliques avec le phlogistique, la quantité seroit la même, quoique l'expression en fût différente, comme se rapportant à une autre suite de proportions ; car par cette méthode, l'affinité seroit en raison directe de la densité du phlogistique, & en raison inverse de la quantité d'acide vitriolique contenu dans 100 grains de soufre,

Digitized by Google

ſoufre, c'eſt-à-dire, $\frac{1111}{19} = 0{,}024$; par conſéquent cette expreſſion ſe rapporte ou équivaut à la première, c'eſt-à-dire à 100. C'eſt par ce moyen que j'ai formé les quantités exprimées dans la troiſième colonne & qui correſpondent à celles qui expriment les affinités des acides avec leurs baſes; ainſi l'affinité de la chaux d'or avec le phlogiſtique eſt 1041, car 0,024 : 100 : : 25 : 1041, &c.

Le troiſième point néceſſaire pour l'explication des phénomènes concernant la diſſolution des métaux & leur précipitation l'un par l'autre, eſt de déterminer la proportion de phlogiſtique qu'ils perdent pendant leur diſſolution dans chacun des acides & l'affinité de leurs chaux avec cette portion de phlogiſtique. Il ne m'a pas été poſſible de la déterminer par aucune expérience directe, car, quoiqu'il fût facile de déterminer la portion qui s'échappe en forme de gaz, il n'en étoit pas de même de celle qui, également ſéparée du métal, étoit retenue dans la diſſolution. Cependant diverſes conſidérations rapprochées m'ont conduit à penſer que la proportion de phlogiſtique ſéparée des métaux par les différens acides étoit moyennement, comme l'indique la Table ſuivante.

	Fer.	*Cuivre*	*Etain.*	*Plomb*	*Argent.*	*Mercure.*	*Zinc.*	*Biſmuth.*	*Cobalt.*	*Nickel*	*Antimoine.*	*Ariſnic.*
Par l'acide vitriolique.	2	8	7	98	entier	87	85	85	93	entier	97	86
	3	10	10	100		100	100	100	100		100	100
Par l'acide nitreux.	2	81	7	88	entier	9	99	97	entier	entier	entier	99
	3	100	10	100		10	100	100				100
Par l'acide muriatique.	42	57	3	6			6	7	94	8	84	8
	100	100	10	10			10	10	100	10	100	10

D'après cette ſuppoſition, il eſt aiſé de calculer l'affinité des chaux métalliques, avec la partie de phlogiſtique qui leur manque; car on peut les conſidérer comme des acides, dont l'affinité avec la partie qui leur manque de leurs baſes eſt comme le rapport de cette partie avec le tout, ainſi qu'il a été dit précédemment. Ainſi, l'affinité du fer, complettement privé de ſon phlogiſtique, étant 375, comme il perd $\frac{2}{3}$ de ſon phlogiſtique pendant ſa diſſolution dans l'acide vitriolique, l'affinité du fer avec ces $\frac{2}{3}$ eſt $\frac{1}{3}$ de ſon affinité totale, c'eſt-à-dire, $\frac{1}{3}$ de 375 = 250.

Ces affinités & celles des trois acides avec chacune des chaux métalliques, ſont repréſentées enſemble dans la Table qui ſuit :

	Fer.	*Cuivre*	*Etain.*	*Plomb*	*Argent.*	*Mercure.*	*Zinc.*	*Biſmuth.*	*Cobalt.*	*Nickel*	*Antimoine.*	*Arſenic.*
Acide vitriolique.	270	260	138	412	390	432	318	250 310	360	320	200	260
Chaux avec le phlogiſtique.	250	360	218	483	491	532	298	350	300	338	300	320
Acide nitreux.	255	255	120	303	375	416	304	290	350	300	194	255
Chaux avec le phlogiſtique.	250	363	218	424	491	552	337	400	383	338	308	366
Acide muriatique.	265	260	130	400	420	438	312	250 320	370	275 310	198	290
Chaux avec le phlogiſtique.	265	260	104	290	491	500	200	280	360	265	240	300

Les affinités des chaux avec le phlogiſtique ſont priſes à un terme moyen; car preſque toutes les ſubſtances métalliques ſont ſuſceptibles d'être plus ou moins déphlogiſtiquées ſuivant l'eſpèce, la concentration & la déphlogiſtication de leur diſſolvant. Plus elles ſont déphlogiſtiquées, plus elles ont d'affinité avec les acides minéraux. Cependant il y a un point de déphlogiſtication auquel l'attraction des acides avec les chaux eſt plus forte : ainſi l'acide vitriolique attire plus puiſſamment le biſmuth lorſqu'il a été déphlogiſtiqué par l'acide nitreux ; & l'acide muriatique attire plus fortement le biſmuth & le nickel, quand ils ſont déphlogiſtiqués par l'acide nitreux ou par l'acide vitriolique.

Par ces données, on peut juger en pluſieurs cas ce qui doit arriver en mettant un métal dans la diſſolution d'un autre métal.

Si l'on met, par exemple, un morceau de cuivre dans une diſſolution ſaturée d'argent, l'argent ſera précipité, car la balance eſt en faveur des puiſſances divellentes.

Digitized by Google

Affinités quiescentes.		*Affinités divellentes.*	
Acide nitreux avec l'argent	375	Acide nitreux avec le cuivre	255
Chaux de cuivre avec le phlogistique	363	Chaux d'argent avec le phlogistique	491
Total des affinités quiesc.	738	Total des divellentes ...	746

Les dissolutions doivent être à-peu-près saturées, sans quoi une grande quantité du métal ajouté feroit dissoute par l'acide libre avant qu'il parût aucune précipitation : cependant elles ne doivent pas être entièrement saturées, au moins dans plusieurs cas, comme on va le voir.

Je dis dans *plusieurs cas*, parce que dans quelques-uns, & particulièrement quand on a employé du mercure, du bismuth, du cobalt, de l'antimoine ou de l'arsenic, il intervient une autre puissance qui n'a pas encore été bien examinée, c'est-à-dire, l'attraction des chaux les unes avec les autres, dont j'aurai occasion de parler dans la suite.

C'est une chose digne d'observation que les métaux précipitans sont plus déphlogistiqués par ce procédé que par la dissolution directe dans leurs menstrues respectifs, & deviennent même solubles par un dissolvant qui ne les auroit pas attaqués d'une autre manière ; ce qui vient de ce que leur phlogistique éprouve à la fois l'action de deux puissances au lieu d'une. Ainsi, quoique le cuivre ne se dissolve dans l'acide vitriolique, que lorsqu'il est concentré & très-chaud, cependant un morceau de cuivre se dissout lorsqu'on le jette dans une dissolution froide & délayée d'argent ou de mercure par l'acide vitriolique, même dans une dissolution vitriolique de fer affoiblie & exposée à l'air. Ce phénomène a justement excité l'attention de MM. Margraff & Wenzel, cependant ils n'en ont pas saisi la théorie. Nous voyons par-là comment le vitriol de cuivre peut être formé par la nature & pourquoi il contient toujours un mélange de fer.

Des dissolutions dans l'acide vitriolique.

Cet acide dissout le fer & le zinc sans le secours de la chaleur, parce que son affinité avec leurs chaux est plus grande que l'affinité qu'elles ont avec la portion de phlogistique qu'elles doivent perdre avant de s'unir à l'acide, comme on peut le voir dans la table. Toutes les autres substances métalliques ne s'unissent à cet acide que quand il est concentré & à l'aide de la chaleur.

Digitized by Google

Des diſſolutions dans l'acide nitreux.

L'acide nitreux a moins d'affinité avec toutes les ſubſtances métalliques que les acides vitrolique & muriatique ; il a auſſi moins d'affinité avec elles qu'elles n'en ont avec la portion de phlogiſtique qu'elles doivent perdre avant de s'unir avec lui ; cependant il les diſſout toutes (excepté l'or & la platine), même ſans le ſecours de la chaleur, parce qu'il s'unit lui-même au phlogiſtique, à moins qu'il ne ſoit trop délayé ; & la chaleur produite par ſon union avec le phlogiſtique, eſt ſuffiſante pour déterminer la diſſolution.

Cependant s'il eſt trop concentré, il n'agit ni ſur le plomb, ni ſur l'argent, ſans l'aide de la chaleur, comme Boyle & Boerhaave l'avoient déjà remarqué ; car il y a une grande différence entre ſon affinité avec ces métaux & celle de ces métaux avec la portion de phlogiſtique qu'ils doivent perdre avant de s'unir à lui ; & quand il eſt très-concentré, la liqueur ne contient pas aſſez de feu pour volatiliſer le phlogiſtique & le mettre en état de gaz & réduire le ſolide en fluide. On obſerveroit probablement la même choſe à l'égard du mercure s'il n'étoit pas d'avance fluide. Stahl a auſſi remarqué qu'il ne ſe produiſoit que très-peu de chaleur pendant la diſſolution de l'argent, & point du tout pendant la diſſolution du plomb & du mercure (1). Cela eſt aiſé à expliquer maintenant que nous ſavons que l'argent ne tient que peu de phlogiſtique & le plomb beaucoup moins, la chaleur étant évidemment produite, ſuivant la loi découverte par le Docteur Crawford, par l'union du phlogiſtique avec l'acide, car les chaux métalliques ne produiſent point de chaleur. Quant au mercure l'obſervation n'eſt pas exacte, car ſuivant M. Lavoiſier (2), ſa diſſolution eſt accompagnée de chaleur.

Des diſſolutions dans l'acide muriatique.

On ſait que cet acide déphlogiſtique moins les métaux que les autres acides. La portion de phlogiſtique qui doit être néceſſairement ſéparée étant plus attirée que l'acide même, il ne peut opérer la diſſolution, ou du moins que très-lentement ſans le ſecours de la chaleur ; pas même quand l'attraction de l'acide à la chaux eſt plus forte que celle de la portion de phlogiſtique qu'il ſépare, ſi la proportion de l'acide à la chaux eſt trop foible ; parce qu'une ſi petite quantité d'acide ne contient pas aſſez de feu pour volatiliſer le phlogiſtique ; c'eſt pourquoi la chaleur eſt néceſſaire pour la diſſolution

(1) Stahl, traité des Sels, page 168.
(2) Opuſc. tom. 1, page 248.

Digitized by Google

du plomb dans cet acide. Celui qui eſt déphlogiſtiqué, agit plus puiſſamment.

Des précipitations du fer & par le fer.

Les précipitations réciproques du fer & du cuivre l'un par l'autre, ont été bien expliquées en général par M. Monnet & par M. Bergman, j'indiquerai ici d'une manière plus particulière la raiſon de ces phénomènes.

Si on met une pièce de cuivre dans une diſſolution du fer nouvellement faite, il n'y aura aucune précipitation, ni diſſolution du cuivre douze heures après, ni même après un plus long tems, ſi la diſſolution n'eſt pas expoſée à l'air; mais ſi la diſſolution eſt laiſſée à l'air libre, l'addition d'un peu d'alkali volatil ſera voir que le cuivre a été attaqué au bout de vingt-quatre heures, ou plutôt ſi on y a appliqué la chaleur, & il y aura un précipité de chaux de fer. Dans le premier cas les affinités ſont comme il ſuit:

Quieſcentes.		*Divellentes.*	
Acide vitriolique avec la chaux de fer	270	Acide vitriolique avec le cuivre	260
Cuivre avec ſon phlogiſtiq.	360	Chaux de fer avec le phlog.	250
Total	630	Total	510

Il ne peut donc dans ce cas y avoir décompoſition; mais dans le ſecond cas, comme il s'eſt dégagé beaucoup de phlogiſtique de la diſſolution de fer, l'affinité de la chaux de fer avec l'acide eſt diminuée, & ſon affinité avec le phlogiſtique eſt augmentée, de ſorte que ces affinités peuvent être ſuppoſées comme il ſuit:

Quieſcentes.		*Divellentes.*	
Acide vitriolique avec la chaux de fer	240	Acide vitriolique avec le cuivre	260
Cuivre avec ſon phlogiſtiq.	360	Chaux de fer avec le phlog.	370
Total	600	Total	630

De cette augmentation de l'affinité de la chaux de fer avec le phlogiſtique, on pouvoit inférer que comme le fer recouvre ſon phlogiſtique, l'acide devroit réagir ſur lui & abandonner le cuivre; &

Digitized by Google

cela arriveroit certainement s'il reprenoit du phlogiſtique en aſſez grande quantité, mais l'accès de l'air & la chaleur l'en empêchent.

Ce n'eſt pas une pure hypothèſe que l'augmentation d'affinité de la chaux de fer avec le phlogiſtique; car ſi on met de nouveau du fer dans une diſſolution de fer déphlogiſtiquée au point qu'elle refuſe de criſtalliſer, la chaux aura le pouvoir de reprendre aſſez du phlogiſtique qui ſe dégage pendant la diſſolution du nouveau fer, pour donner des criſtaux, ainſi que M. Monnet l'a obſervé dans ſon excellent traité de la vitrioliſation. La diminution d'affinité de la chaux de fer avec les acides eſt encore évidente par cette expérience, de même que la néceſſité d'ajouter de l'acide à une diſſolution trouble de fer pour en rétablir la tranſparence. Les chaux de cuivre précipitent auſſi une diſſolution de fer déphlogiſtiquée, comme elles le feroient, l'affinité de l'acide avec la chaux de fer étant de 240 & celle avec le cuivre étant 260. La même choſe arrive à la diſſolution de fer dans l'acide nitreux; mais comme cette diſſolution contient un grand excès d'acide, une portion du cuivre eſt diſſoute, même avant qu'il y ait du fer précipité.

Pour la diſſolution de fer dans l'acide muriatique, quoiqu'expoſée à l'air libre, le cuivre n'en a rien précipité au bout de vingt-quatre heures.

Mais ſi on met une lame de fer nette dans une diſſolution vitriolique de cuivre, le cuivre eſt ſur le champ précipité, car les affinités quieſcentes & divellentes, indiquées dans le premier emblême, ſont ici inverſes, les quieſcentes devenant divellentes, & réciproquement; il eſt inutile d'ajouter que le cuivre eſt précipité de la même manière par le fer dans les acides nitreux & muriatique.

De-là l'uſage de retirer le cuivre de quelques eaux minérales par le moyen du fer, & ces eaux fourniſſent par l'évaporation du vitriol de mars; mais il eſt remarquable que ce vitriol eſt beaucoup plus pâle que le vitriol commun & moins propre pour la teinture (1) par la raiſon qu'il eſt plus déphlogiſtiqué, non-ſeulement parce qu'on emploie du vieux fer, mais auſſi parce que le cuivre contenant plus de phlogiſtique qu'un égal poids de fer, il lui enlève plus de phlogiſtique qu'il n'en perdroit s'il étoit ſimplement diſſous dans l'acide vitriolique.

Le fer crud, ſuivant Schlutter, précipite à peine la diſſolution de cuivre; en effet M. Bergman a trouvé qu'il contenoit moins de phlogiſtique que le fer forgé.

J'ai toujours trouvé que l'argent étoit aiſément précipité de ſa diſſolution nitreuſe par le fer; la ſomme des affinités quieſcentes étant

(1) Voyez Schlutter, tome 2, page 507.

625 & la ſomme des affinités divellentes 746 : cependant M. Bergman a obſervé qu'une diſſolution très-ſaturée d'argent n'étoit précipitée que très-difficilement par le fer & ſeulement par quelques eſpèces de fer, lors même que la diſſolution eſt délayée & que l'on y ajoute de l'acide par excès (1). Il me ſemble qu'on peut déduire la cauſe de ce curieux phénomène d'une circonſtance que M. Schéele a le premier obſervée en diſſolvant le mercure, c'eſt que l'acide nitreux quand il en eſt ſaturé, peut en prendre encore dans ſon état métallique (2).

La même choſe arrive quand on diſſout l'argent dans l'acide nitreux à une forte chaleur; car, comme je l'avois déjà remarqué, la dernière portion que l'on y jette ne fournit point de gaz, & par conſéquent n'eſt pas déphlogiſtiqué. Or il eſt poſſible que le compoſé de chaux d'argent & d'argent en état de métal ne ſe laiſſe pas précipiter par le fer, l'argent en état métallique empêchant la chaux de ſe trouver en contact avec le fer & de lui enlever ſon phlogiſtique. C'eſt encore pour cela que l'on a quelquefois obſervé que le fer ne précipitoit pas la diſſolution nitreuſe de mercure (3).

On a cru long-tems que le fer pouvoit être précipité des acides par le zinc, quoique Neuman ait ſoutenu le contraire; mais M. Bergman a rendu cela très-clair en faiſant voir que le zinc ne peut précipiter le fer de l'acide vitriolique, juſqu'à ce que la diſſolution du fer ait perdu une partie de ſon phlogiſtique. A l'égard de l'acide nitreux, j'ai trouvé que le zinc ne précipitoit pas le fer, au contraire que le fer précipitoit le zinc; mais qu'en peu de tems l'acide rediſſolvoit le zinc & laiſſoit tomber le fer, ce qui vient évidemment de ce que la chaux de fer eſt trop déphlogiſtiquée. Le zinc précipite le fer de ſa diſſolution muriatique, quoique difficilement; car au bout de vingt-quatre heures, elle noircit encore avec la noix de galle. J'ajouterai que le fer ne précipite pas le zinc de l'acide vitriolique.

Pluſieurs ſubſtances métalliques, précipitées de l'acide nitreux par le fer ſont à un certain point rediſſoutes promptement après, parce que l'acide nitreux a bientôt enlevé trop de phlogiſtique au fer, qu'il le laiſſe alors précipiter, réagit ſur les autres métaux & les rediſſout.

La précipitation de la terre de l'alun eſt due à l'excès d'acide de ce ſel qui commence à déphlogiſtiquer le fer, & quand il eſt déphlogiſtiqué, il attire l'acide plus puiſſamment. D'autre côté la terre alumineuſe précipite le fer de ſa diſſolution quand elle a été déphlogiſtiquée par la chaleur. Elle peut auſſi produire cet effet en privant le fer de l'excès d'acide qui le tient en diſſolution.

(1) Diſſertation ſur la quantité de phlogiſtique dans les métaux.
(2) *Mém. de Chim.* édit. franç. part. 1, page 222.
(3) Crell, *Neu. Entdeck*, page 266.

Digitized by Google

Des précipitations du cuivre & par le cuivre.

Si après avoir diſſous l'argent dans l'acide nitreux, on y met un morceau de cuivre, il arrive quelquefois que l'argent n'eſt pas précipité, ainſi que le Docteur Lewis l'a obſervé (1); cela arrive, ſoit que l'acide nitreux ſoit ſurſaturé d'argent, en ayant pris une portion dans l'état métallique, comme on l'a déjà dit; ſoit quand l'argent n'eſt pas beaucoup déphlogiſtiqué; car alors ſon affinité avec le phlogiſtique qui eſt la principale cauſe de ſa précipitation eſt au-deſſous de 491; c'eſt pourquoi il faut chauffer la diſſolution & y ajouter de l'acide qui le déphlogiſtique davantage. Néanmoins l'acide nitreux retient toujours un peu d'argent (2).

On dit communément que lorſqu'on met de la limaille de cuivre dans une diſſolution d'alun bouillante, on trouve du vitriol du cuivre, & un précipité de terre alumineuſe. Si cela étoit, cela ſeroit bien ſurprenant, puiſque le cuivre n'eſt ſoluble que dans l'acide vitriolique, & même à l'aide de la chaleur. J'ai donc répété l'expérience & j'ai trouvé après avoir fait bouillir la diſſolution pendant vingt heures, qu'il n'y avoit pas la plus petite partie de cuivre diſſoute; car la couleur de la diſſolution n'étoit point altérée par l'alkali volatil; quoique l'alun fût précipité, il étoit encore en état ſalin, de ſorte qu'il n'avoit perdu dans cette opération que ſon excès d'acide.

Des précipitations de l'étain & par l'étain.

L'étain n'eſt précipité en état de métal par aucune ſubſtance métallique; cela vient de ce que ſa précipitation n'eſt pas l'effet d'une affinité double, mais de la plus grande affinité ſimple de ſon diſſolvant avec les autres terres métalliques. Les métaux qui ſont précipités de l'acide nitreux par l'étain ſont enſuite rediſſous, parce que l'acide abandonne bientôt l'étain qui devient trop déphlogiſtiqué.

Des précipitations du plomb & par le plomb.

Les métaux diſſous dans les acides vitriolique & muriatique & qui peuvent être précipités par le plomb, ſuivant la balance des affinités, ne ſont cependant précipités que lentement, parce que la première portion de plomb qui eſt diſſoute forme des ſels peu ſolubles qui en couvrent la ſurface & le défendent de l'action de l'acide; & cependant il contient ſi peu de phlogiſtique, qu'il faut qu'il y en ait une grande partie de diſſoute avant qu'il en fourniſſe aſſez pour précipiter les métaux diſſous.

M. Bergman a obſervé qu'une diſſolution très-ſaturée de plomb n'eſt précipitée que difficilement & même pas du tout par le fer. Cela ne

(1) *Commerc. Philoſoph.* page 157.
(2) Schlutter, 362. Acad. Royale des Scienc. de Paris, année 1728.

viendroit-il

viendroit-il pas de ce que l'acide ſe feroit chargé d'un peu de plomb en état de métal? Le fer ne précipite pas le plomb de l'acide muriatique, quoiqu'il paroiſſe un précipité, car ce précipité retient encore de l'acide muriatique; au contraire le plomb précipite le fer de cet acide, quoique fort lentement.

Des précipitations du mercure & par le mercure.

Quoiqu'il y ait fort peu de différence entre les puiſſances quieſcentes & divellentes, cependant le mercure eſt promptement précipité de l'acide vitriolique par le cuivre; parce que l'affinité de la chaux de mercure avec le phlogiſtique eſt très-forte, & qu'une fort petite proportion de celui qui eſt contenu dans le cuivre ſuffit pour le révivifier.

L'argent ne précipite pas le mercure de l'acide vitriolique, à moins qu'il ne contienne du cuivre; cependant ſi on traite l'argent à la diſtillation avec le turbith minéral, le mercure paſſe ſous ſa forme métallique (1). Ce qui prouve que l'affinité de la chaux de mercure avec le phlogiſtique eſt augmentée par la chaleur. La différence entre les forces quieſcentes & les forces divellentes eſt, à la vérité, fort peu conſidérable.

Il m'a paru que l'argent précipitoit le mercure de l'acide nitreux, quoique fort lentement, quand la diſſolution de mercure étoit faite avec chaleur & non ſur-ſaturée; mais quand la diſſolution eſt faite ſans chaleur, elle n'eſt nullement précipitée. D'autre part le mercure précipite l'argent de cet acide, non en vertu de la ſupériorité des forces divellentes ordinaires, mais à raiſon de l'affinité que le mercure & l'argent ont l'un avec l'autre; car ils forment en partie un amalgame & en partie une végétation, & à peine reſte-t-il quelque choſe des deux métaux dans la diſſolution. La même choſe arrive, c'eſt-à-dire, qu'il y a végétation quand on mêle les diſſolutions de l'un & de l'autre dans cet acide.

L'argent ne précipite pas le mercure de la diſſolution de muriate mercuriel corroſif; mais au contraire le mercure précipite l'argent de l'acide muriatique, & ſi on triture la diſſolution de muriate d'argent dans l'alkali volatil avec le mercure, l'argent eſt dégagé ſous ſa forme métallique, & il ſe forme du calomelas (2); & cependant ſi on traite à la diſtillation le calomelas & l'argent, le mercure paſſera en état de métal, & il ſe formera du muriate d'argent (3). Il en eſt de même quand on diſtille l'argent & le muriate mercuriel corroſif (4), parce que l'affinité de la chaux de mercure avec le phlogiſtique eſt augmentée par la chaleur.

(1) Wenzel, page 42.
(2) Margraf, tom. 1, page 284.
(3) *Ibid.* tom. 2, page 6.
(4) Pott, tom. 1, page 338. Stahl, des Sels, page 306.

Digitized by Google

Des précipitations du bismuth & par le bismuth.

A l'égard de l'acide vitriolique, j'ai rendu égale la somme des puissances quiescentes & celle des puissances divellentes, quoique dans le fait les unes se soient trouvées quelquefois plus fortes & quelquefois les autres. Le bismuth n'a rien précipité du vitriol de cuivre au bout de seize heures, ni le cuivre du vitriol de bismuth. On prétend que le cuivre précipite le bismuth de l'acide nitreux, cependant j'ai aussi observé que le bismuth précipitoit le cuivre de sa dissolution nitreuse en état de métal. Ces variations dépendent des différens degrés de déphlogistication du cuivre.

Des précipitations du nickel & par le nickel.

A moins que le nickel ne soit pulvérisé, il ne précipite presqu'aucun métal.

Le zinc précipite des dissolutions nitreuse & vitriolique de nickel, une poudre noire que M. Bergman a reconnue (par un procédé qui lui est particulier) être un composé d'arsenic, de nickel & même d'un peu de zinc; l'arsenic attirant à lui la chaux de nickel (1). Le zinc précipite le nickel de l'acide muriatique.

La dissolution de vitriol de fer agit sur le nickel, & la dissolution de nickel dans le même acide agit sur le fer; mais ni l'une ni l'autre ne donne de précipité au bout de vingt-quatre heures: cependant après un plus long tems, le fer semble avoir l'avantage. Le fer précipite sensiblement le nickel de l'acide nitreux; & quoique le nickel paroisse encore précipiter le fer, cela n'a lieu que par la déphlogistication successive du fer.

Le nickel précipite le cuivre de l'acide vitriolique dans son état métallique. Il précipite aussi le cuivre des acides nitreux & muriatique; cependant le cuivre précipite l'arsenic de la dissolution nitreuse de nickel. Il paroît que les dissolutions vitriolique & nitreuse de plomb agissent comme telles sur le nickel, c'est-à-dire, qu'elles le dissolvent sans se décomposer, les chaux métalliques s'unissant les unes aux autres. Les dissolutions vitriolique & nitreuse de nickel agissent pendant quelque tems de la même manière sur le plomb; mais à la fin le nickel paroît l'emporter. A l'égard de l'acide muriatique, le plomb semble avoir l'avantage, quoiqu'il y ait un précipité noir, quand on met l'un des deux dans la dissolution de l'autre.

Le nickel précipite sur le champ le bismuth des acides vitriolique &

(1) Mém. de Stockolm, année 1780.

nitreux. Pour ce qui eſt de l'acide muriatique, j'ai trouvé chacun de ces métaux ſoluble dans la diſſolution de l'autre; cependant le nickel précipite le biſmuth fort lentement & ſeulement en partie; & le biſmuth précipite de la diſſolution de nickel une poudre rouge, que je crois être de l'ochre.

Le nickel & l'étain ſont foiblement attaqués par leurs diſſolutions reſpectives; mais ces précipitations ſont en quelque ſorte indiquées par la balance des affinités.

Des précipitations du cobalt & par le cobalt.

Le cobalt n'eſt précipité par le zinc ni de l'acide vitriolique ni de l'acide nitreux, mais il m'a paru l'être de l'acide muriatique.

Quoique le fer précipite le cobalt des trois acides, cependant j'ai reconnu qu'il reſtoit beaucoup de cobalt dans les acides vitriolique & nitreux & ſur-tout dans le dernier qui, après avoir abandonné le cobalt, le reprend, & laiſſe précipiter la chaux de fer déphlogiſtiquée.

Le nickel ne précipite pas le cobalt même, comme on peut en juger par la couleur rouge que retient la diſſolution; cependant il en précipite conſtamment quelqu'autre ſubſtance hétérogène. La diſſolution muriatique de cobalt eſt décolorée par l'addition du nickel.

Le biſmuth eſt ſoluble dans les diſſolutions vitriolique & nitreuſe de cobalt, & occaſionne un peu de précipité blanc, mais n'attaque pas les vraies parties de cobalt. Ces diſſolutions dans l'acide vitriolique ne peuvent être attribuées à un excès d'acide, puiſqu'elles ont lieu dans l'acide délayé & ſans chaleur. Le cuivre précipite auſſi de la diſſolution nitreuſe de cobalt une ſubſtance blanche, que je crois être de l'arſenic.

Il eſt difficile de ſe procurer du nickel & du cobalt très-purs, on voit clairement que ceux que j'ai employés, n'étoient pas exempts de mélange.

Des précipitations de l'antimoine (en régule) *& par l'antimoine.*

Le cuivre ne précipite pas l'antimoine de l'acide vitriolique, & l'antimoine ne décompoſe pas le vitriol de cuivre, du moins au bout de trois jours. Mais le vitriol d'antimoine diſſout comme tel, ou ſans décompoſition, le cuivre, à la vérité, lentement.

L'antimoine eſt auſſi attaqué par le vitriol de plomb, car il paroît du rouge au bout de ſeize heures; & le plomb le précipite à peine de l'acide vitriolique.

J'ai auſſi obſervé que l'antimoine pulvériſé précipitoit très-foiblement le vitriol de mercure.

Le biſmuth ne précipite l'antimoine ni n'en eſt précipité de l'acide vitriolique, au bout de vingt-quatre heures.

L'étain précipite l'antimoine de l'acide nitreux, cependant ſi on met

Digitized by Google

de l'antimoine dans une diſſolution nitreuſe d'étain, on n'en trouvera point au bout de ſeize heures dans la diſſolution; ſoit à cauſe de la déphlogiſtication des chaux, ſoit à raiſon de l'affinité qu'elles ont l'une avec l'autre.

Le fer ne précipite pas entièrement l'antimoine de l'acide muriatique, mais il paroît ſe former un ſel triple compoſé de l'acide & des deux chaux.

L'antimoine eſt de même ſoluble dans la diſſolution muriatique de fer.

Le cuivre n'a rien précipité en ſeize heures de la diſſolution de muriate d'antimoine, & ſi on met de l'antimoine dans la diſſolution muriatique de cuivre il ſera diſſous, & l'alkali volatil ne rendra pas la diſſolution bleue, mais y occaſionnera ſeulement un précipité blanc; preuve qu'il s'eſt encore formé un ſel triple.

Des précipitations de l'arſenic (en régule) *& par l'arſenic.*

Les diſſolutions d'arſenic agiſſent ſouvent comme deux acides. C'eſt ainſi que le fer, le cuivre, le plomb, le nickel & le zinc ſont attaqués par le vitriol d'arſenic, c'eſt-à-dire, par la diſſolution vitriolique de ce demi-métal, mais ils donnent à peine quelque précipité.

Le fer ne précipite pas non plus l'arſenic de l'acide nitreux; mais le cuivre & même l'argent donne un léger précipité blanc; néanmoins l'arſenic précipite l'argent complettement en ſeize heures. Ce qui annonce que le premier précipité peut bien être un ſel triple.

Le mercure précipite encore foiblement l'arſenic de l'acide nitreux & paroît s'unir à lui; cependant le mercure eſt lui-même précipité par l'arſenic au bout de vingt-quatre heures.

Le biſmuth détermine un léger précipité dans la diſſolution nitreuſe d'arſenic, mais celui-ci occaſionne un précipité abondant dans la diſſolution nitreuſe de biſmuth, ce qui me porte à croire que leurs chaux s'uniſſent.

Le nickel ne précipite pas l'arſenic de l'acide nitreux, mais leurs chaux s'uniſſent; l'arſenic précipite abondamment la diſſolution nitreuſe de nickel, cependant la liqueur reſte verte; ainſi il eſt certain que le nickel n'eſt pas précipité; & la poudre blanche qui ſe précipite dans ce cas eſt probablement de l'arſenic légèrement déphlogiſtiqué.

L'arſenic occaſionne auſſi un précipité blanc dans la diſſolution nitreuſe de cobalt, & la liqueur conſerve ſa couleur rouge.

Dans l'acide muriatique, le cuivre précipite l'arſenic, mais la liqueur n'eſt pas colorée en bleu par l'alkali volatil, ce qui prouve que le cuivre s'eſt uni à l'arſenic. L'arſenic eſt auſſi précipité par le fer. L'étain eſt ſoluble dans la diſſolution muriatique d'arſenic, mais je n'ai pas obſervé de précipité, & l'arſenic ne précipite pas non plus l'étain.

Digitized by Google

Le bismuth n'a rien précipité au bout de seize heures du muriate d'arsenic, ni l'arsenic du muriate de bismuth. L'antimoine est encore attaqué par la dissolution muriatique d'arsenic, quoiqu'il n'y occasionne aucun précipité, & qu'il ne soit pas lui-même précipité par l'arsenic.

MÉMOIRE

SUR L'ORIGINE ET LA NATURE DE LA SUBSTANCE ANIMALE;

Par M. VAN-BOCHAUTE, *de l'Académie de Bruxelles.*

Nous appellons matière animale une substance chimiquement composée par la nature, très-manifeste dans les animaux, dont elle constitue la masse principale; mais très-obscure dans les plantes, quoiqu'elle y existe toute formée, & qu'elle en fasse une partie tellement essentielle, qu'elle paroît être la base & le fondement de leur organisation.

On se propose de prouver, que la nature la compose dans la seule économie végétale, & qu'elle en passe toute formée, soit médiatement soit immédiatement, dans les animaux pour les nourrir.

On reconnoît en général la matière animale, à son odeur singulière & fétide, lorsqu'elle brûle; mais ce qui est moins connu, c'est que cette même substance est la seule entre tous les corps de la nature, qui soit susceptible de cette horrible décomposition qu'on appelle *fermentation putride.*

La matière animale est généralement la substance principale des os, des cartilages, des ongles, des cheveux, des soies, de la laine, des ligamens, des tendons, des fibres, des nerfs, des membranes, des viscères, du sang, de la lymphe, du blanc d'œufs, de la colle, de la partie caséeuse du lait, &c. dans les animaux, & en partie celle des graines ou semences, du parenchyme des racines, &c. dans les végétaux.

L'analyse de la matière animale, faite au feu dans des vaisseaux clos, prouve exactement son homogénéité dans la nature, & la caractérise par un nombre de produits constants, dont il y a plusieurs qui lui sont tellement propres, qu'on ne les obtient jamais dans les analyses des autres corps, si ces corps ne sont point des dérivés de la décomposition d'une substance animale. Ces produits, propres à la matière animale, sont l'alkali volatil, deux huiles spéciales empyreumatiques, l'huile éthérée de Dippel, un gaz ou air inflammable qui a l'odeur des fleurs de pêcher, le phosphore, le principe colorant du

Digitized by Google

bleu de Pruſſe, s'il n'eſt pas en tout cas le gaz inflammable ſus-mentionné. La terre calcaire & l'alkali minéral pourroient bien appartenir auſſi à la ſeule ſubſtance animale, ainſi que cette ſubſtance ſaline ſingulière apperçue par MM. Pot & Margraf, mais dont M. Prouſt a fait l'objet de ſon attention, & qu'il a reconnue pour être la baſe du verre phoſphorique, qui reſte fixe au feu avec l'acide phoſphorique, après la diſſipation de l'alkali volatil du ſel fuſible d'urine, qui eſt par conſéquent un ſel neutre à trois parties.

Voici l'ordre dans lequel s'offrent les produits ſuſdits & autres, pendant l'analyſe au feu de la ſubſtance animale, ſur-tout lorſqu'elle ſe fait en grand & par un feu gradué.

I.

Nous avons pris le corps glutineux animal de la farine de froment bien ſéparé de l'amidon & ſéché d'abord au degré de chaleur de l'eau bouillante, il s'en échappoit une quantité d'eau, ou de phlegme d'une odeur très-fade; c'eſt une eau chargée de matière animale extrêmement tenue & non altérée; elle eſt chariée par les vapeurs de l'eau; au bout de quelques jours elle nous a montré, à l'aide du microſcope, une grande quantité d'animalcules microſcopiques, comme on obtient dans les infuſions du blé; ce même phlegme, mis dans un lieu chaud, eſt tombé dans une vraie putréfaction.

II.

Avec une chaleur qui ſurpaſſoit le degré de l'eau bouillante, il en ſortoit des vapeurs élaſtiques. Nous les avons introduites dans l'eau de chaux, & nous avons eu promptement un précipité calcaire. C'eſt donc le gaz helmontien ou l'air fixe, qui ſe dégage du commencement de la compoſition des matières animales. Après, la liqueur qui en ſortoit, avoit l'odeur de l'alkali volatil.

III.

En augmentant le feu, la liqueur devenoit de plus en plus alkaline; une huile empyreumatique accompagnoit cette liqueur, & y ſurnageoit.

IV.

Cette huile devenoit de plus en plus copieuſe, & la liqueur diminuoit; le ballon ſe tapiſſoit d'un ſel concret criſtallin, jaune & inquiné par l'huile: c'étoit l'alkali volatil concret (1).

(1) L'alkali volatil n'exiſte tout formé qu'en très-petite quantité dans la ſubſtance glutineuſe, dans les plantes crucifères & dans les matières animales; mais il s'y trouve

V.

Tout d'un coup un air ſifloit par le petit trou du ballon : cet air piquoit fortement le nez & les yeux, & ne s'enflammoit pas à l'approche d'une bougie allumée ; nous avons jugé que c'étoit un air ou gaz alkalin.

VI.

Nous avons changé le ballon, & mis un autre, après que le ſiflement ceſſoit. Nous avions mis de l'eau diſtillée dans ce dernier ballon, & nous avons vu que l'huile qui y tomboit, alloit au fond ; c'étoit l'huile peſante animale.

VII.

Lorſqu'il ne ſurvenoit plus d'huile, nous avons encore changé le ballon, & appliqué un autre, auſſi avec de l'eau, & en augmentant encore le feu juſqu'à ce que la cornue devînt rouge-blanche ; l'odeur fétide empyreumatique ceſſoit preſqu'entièrement, & il ſurvenoit un ſiflement par le petit trou du ballon, & en même tems une odeur ſemblable à celle des fleurs de pêcher. Nous avons approché la flamme d'une chandelle, & ce qui ſortoit du trou, s'enflammoit d'une flamme rouge, qui continua juſqu'à ce qu'on eût fermé le trou ; l'inflammation ne pénétroit pas dans le ballon, & il ne ſe faiſoit aucune détonnation. Nous avons pris cette matière ſingulière pour une eſpèce particulière de gaz inflammable, & nous la ſoupçonnions être le principe qui ſe combine avec l'alkali fixe pendant la calcination avec des matières animales, & par conſéquent le principe colorant du bleu de Pruſſe.

Nous avons d'autant plus ſujet de le ſoupçonner, que ſelon M. Macquer, M. de Laſſone a obtenu trente-quatre pouces cubiques d'air, de deux gros de bleu de Pruſſe, ſoumis à l'action d'un feu de forge dans un canon de piſtolet, qui s'eſt enflammé ſans détonner. D'ailleurs on ſait que la leſſive de bleu de Pruſſe, bien faite, doit avoir une odeur de fleur de pêcher. En attendant pour en être bien aſſuré, il faudroit voir ſi cet air inflammable eſt miſcible à l'eau, & ſi cela étoit ainſi, on pourroit le mêler avec une leſſive alkaline, & voir ſi

ſous forme de *principe ſalin animal*. Ce dernier principe eſt, ſuivant moi, un nouveau compoſé réſultant de l'altération de l'acide végétal, & dans lequel tous les principes de l'alkali volatil commencent à ſe combiner. Cette combinaiſon n'eſt que commencée. Elle ne s'achevera que par le mouvement de putréfaction, ou par un degré de chaleur plus conſidérable que celui qui exiſte ordinairement dans l'économie végétale ou animale. Voyez ce que j'en ai dit dans le cahier précédent. *Note de M. de la Metherie.*

Digitized by Google

elle produiroit l'effet de la leſſive pruſſienne ſur une diſſolution de vitriol de mars.

VIII.

L'odeur de fleur de pêcher étant paſſée, il parut des vapeurs blanches & par le trou du ballon ſortoit une odeur d'ail. La vapeur, qui en ſortoit en même tems, devint lumineuſe dans l'obſcurité; c'étoit du phoſphore (1), dont cependant nous n'avons pu rien attraper dans l'eau du ballon.

IX.

Le charbon, qui reſtoit dans la cornue, fut en partie leſſivé par l'eau diſtillée, & nous en avons obtenu du ſel marin, du ſel fébrifuge de Silvius & très-peu de natrum ou ſel de ſoude, ou d'alkali minéral.

X.

L'autre partie du charbon reſtant a été calcinée, mais elle n'eſt pas devenue blanche; nous l'avons miſe en poudre, & traitée avec l'acide vitriolique, comme la corne de cerf calcinée, ſelon la méthode de M. Schéele, & nous avons obtenu une vraie ſélénite; & celle-ci étant ſéparée de la liqueur concentrée, cette liqueur évaporée à ſec, & enſuite fondue, nous a donné du verre quoiqu'en beaucoup moindre quantité que celui qu'on obtient de la corne de cerf calcinée. Ce verre ayant été mis en poudre & mêlé avec la poudre de charbon, a été mis dans un creuſet couvert d'un autre, percé d'un petit trou; lorſque ce creuſet au feu de forge étoit rouge blanc, il en ſortoit des dards de flammes qui répandoient l'odeur du phoſphore.

XI.

L'huile regardée comme animale, du numero trois & quatre, fut rectifiée beaucoup de fois, & toujours dans un appareil nouveau & très-propre, juſqu'à ce qu'elle ne laiſſât plus de tache au fond de la cornue de verre; l'huile avoit perdu ſon odeur fétide, ſentoit le carvi, étoit aſſez blanche, extrêment volatile & pénétrante; elle eſt connue ſous le nom *d'huile éthérée de Dippel*; elle eſt nervine, calmante, & particulièrement renommée pour pouvoir prévenir & arrêter le paroxiſme de l'épilepſie, qu'elle guérit quelquefois radicalement.

(1) M. Berthollet m'a dit avoir auſſi retiré de l'acide phoſphorique de la même matière glutineuſe & du charbon de toutes les matières animales, ce qui eſt une des cauſes de ſa difficile incinération. *Note de M. de la Metherie.*

Par

Par cette analyſe, qui eſt aſſez conforme, (à des quantités près, des produits chimiques) aux analyſes de l'ivoire, de la corne de cerf, du blanc d'œufs & autres matières animales, on voit très-clairement la grande compoſition de la ſubſtance animale & ſon homogénéité dans la nature; on ſent auſſi très-bien quelle quantité de différens élémens la nature doit aſſortir, pour qu'il en réſulte un ſi grand compoſé, telle que la ſubſtance animale.

Les Phiſiologiſtes, tâchant d'expliquer ce phénomène de la nature à peu de frais, font pis que les adeptes; ils ſuppoſent une transmutation de corps, infiniment plus compoſée que les métaux. Cette admirable compoſition que la nature prépare avec lenteur, leur paroît un ouvrage de peu d'heures; les organes de la digeſtion dans les animaux, les humeurs qui y confluent, & la maſſe du ſang circulant y ſuffiſent en très-peu de tems: c'eſt là, à ce qu'ils prétendent, que la matière végétale ſe décompoſe ſubitement, & que d'abord de quelques-uns de ſes débris avec les humeurs des inteſtins, il ſe recompoſe une ſubſtance animale; n'importe ſi c'eſt le corps muqueux, l'amidon, le corps ſucré, huileux, ſalin, &c. des végétaux, tout s'y métamorphoſe, s'y aſſimile, s'y animaliſe, mais grace à la chimie moderne, qui doit encore porter ſon flambeau dans ces deux ſciences obſcures, la phiſiologie & la pathologie, pour y donner ce degré de clarté qui diſtingue les autres ſciences phyſiques, c'eſt elle qui aujourd'hui nous apprend ce que c'eſt que la digeſtion des alimens: elle nous montre que la digeſtion eſt une véritable diſſolution de matières alimentaires qui entrent en même tems dans de légères décompoſitions ou fermentations, par leſquelles ſe développe la matière animale déjà formée dans l'économie végétale, & qui ſe diviſe & ſe débarraſſe de ce qui eſt étranger à ſa nature. Dans cet état, & diſſoute dans les liquides qu'elle y rencontre, elle paſſe en partie par la réſorption ou ſuccion des veines réſorbantes dans la maſſe du ſang circulant pour réſocilier & nourrir le corps promptement; & en partie elle devient la partie caſéeuſe du chyle, dont l'uſage principal eſt de nourrir les animaux nouvellement nés, & qui ne ſont pas encore en état de digérer d'autres alimens. Nous diſons l'uſage principal; car la nature, qui met tout ce qu'elle peut à profit, emploie auſſi le chyle quand il eſt entré dans la maſſe du ſang, ſelon ſes différentes parties conſtitutives à différens uſages, par exemple ſa partie caſéeuſe (car le chyle ſe décompoſe bientôt dans le ſang) étant une matière animale, nourrit également les parties du corps comme celle qui a été abſorbée par les veines. La bile reçoit de la ſéroſité du chyle ſon corps ſucré, qui en eſt une partie eſſentielle, comme nous avons prouvé dans notre diſſertation ſur cette humeur. La même partie ſéreuſe du chyle contient encore un corps muqueux à l'inſtar de l'amidon, du ſel marin, du ſel fébri-

ſuge de Sylvius, & beaucoup d'acide végétal. La nature en fait uſage comme des anti ſeptiques qui corrigent la décompoſition ſcorbutique & autres putrides des humeurs. Enfin la partie butyreuſe, qui eſt une huile douce, végétale, fournit la graiſſe aux animaux & entretient différentes humeurs unguineuſes.

Nous allons préſentement prouver que la matière animale ne ſe fait que dans l'économie végétale.

Le célèbre Beccari a été le premier qui ait retiré la ſubſtance animale toute formée des végétaux: c'étoit une pâte de farine de froment qu'il avoit analyſée à froid & par le ſeul lavage dans l'eau; de cette façon il a facilement ſéparé cette pâte en deux ſubſtances, bien différentes l'une de l'autre: l'une étoit l'amidon, qui ſe précipita au fond de l'eau, & l'autre une ſubſtance glutineuſe, élaſtique, qui ayant été ſéchée, étoit à demi tranſparente & reſſembloit exactement à de la corne; auſſi répandoit-elle la même odeur fétide quand on la brûloit. C'eſt cette matière qui a été le ſujet de notre analyſe.

Cette expérience capitale de l'illuſtre italien ne s'eſt pas attiré l'attention qu'elle méritoit, ſur-tout de la part des phiſiologiſtes; il falloit voir du moins, qu'un végétal qui n'eſt pas nourri par des ſubſtances animales, ſinon quand elles ſont décompoſées & détruites par le fumier, pouvoit préparer cette ſubſtance lui-même dans ſa propre économie, tel par exemple que le froment.

M. Keffel Maier à Strasbourg, a relevé cette matière en 1759; mais il n'a pas réuſſi à en faire ſentir tout le prix.

Feu M. Rouelle, frère & ſucceſſeur du célèbre démonſtrateur & académicien qui a porté en France la ſaine chimie, a été le premier qui ait pouſſé à bout la découverte de Beccari; mais ſa grande modeſtie l'a empêché de tirer les conſéquences phiſiologiques qu'on ne doit plus douter qu'il ait apperçues. Ce grand homme chercha cette ſubſtance animale de Beccari dans d'autres végétaux que le froment, & il réuſſit parfaitement; il examina les ſucs verts exprimés des plantes récentes & particulièrement la matière bourbeuſe verte qui ſe ſépare des ſucs, à la chaleur moyenne de l'eau bouillante. Il a fait ſécher promptement cette matière coagulée, & l'ayant miſe en poudre, il en tira une teinture verte dans l'eſprit de vin; ce qu'il a continué juſqu'à ce que l'eſprit de vin ne prît plus de couleur; la matière qui reſtoit au fond, étoit d'une couleur de cendre; lavée & ſéchée, elle offroit exactement l'apparence de la corne, & en la brûlant elle répandoit la même odeur.

Au ſurplus M. Rouelle ne pouvant directement tirer cette matière animale des autres parties des végétaux que de la farine de froment & des ſucs verts, il en démontra l'exiſtence par des produits caractériſtiques de cette ſubſtance, & en ſaturant les eſ-

Digitized by Google

prits acides de leur analyſe, il en retira un alkali volatil décidé.

Nous avons vérifié les réſultats de M. Rouelle avec les ſucs verts d'un grand nombre de plantes, & nous avons eu également de tous, le même corps glutineux animal de Beccari; les ſucs des graminées, des ombelles & généralement des plantes alimentaires en ont donné plus que les autres.

Les autres farineux & les fécules des racines ne ſe ſéparent pas, à la vérité, en corps glutineux & amidon, comme le blé, mais quand on les analyſe au feu, leur eſprit acide par l'intermède de l'alkali fixe, offre beaucoup d'alkali volatil.

Nous avons diſtillé une égale quantité de farine de froment, d'amidon de la même farine, dans différentes cornues; nous avons également retiré de l'une & de l'autre un eſprit acide empyreumatique; & nous les avons ſaturées toutes deux d'alkali fixe, & les ayant diſtillées dans une cucurbite à une chaleur fort modérée, nous avons obtenu du premier eſprit beaucoup d'alkali volatil en liqueur. La deuxième, je veux dire celle de l'amidon, a fourni auſſi de l'alkali volatil, mais beaucoup moins; d'où nous pouvons conclure que non-ſeulement ce produit alkalin volatil démontre l'exiſtence de la matière animale dans la farine de froment; mais que l'amidon même en retient une certaine quantité qui en eſt inſéparable par la méthode connue.

L'acide de l'analyſe de la gomme arabique, du ſucre, de la crême de tartre, & même le vinaigre, donnent auſſi, par l'intermède de l'alkali fixe, un alkali volatil; ce qui déſigne que ces ſubſtances végétales ne ſont pas entièrement deſtituées de matières animales.

CONCLUSION.

Telles ſont les raiſons qui nous ont portés à croire fermement que la matière animale eſt de formation végétale, & qu'elle eſt entièrement l'ouvrage de ſon économie; laquelle y paroît particulièrement deſtinée par la lenteur de ſon action & une organiſation propre à abſorber les premiers élémens, le feu, ou la lumière, l'air reſpirable, l'eau, la terre, les gaz, les ſels, la matière électrique, &c. tous dans un état de diviſion, & dans leur plus grande vigueur d'attraction élective.

OBSERVATIONS

Sur l'analyse du Sel sédatif, et sur la composition du Borax;

Par M. Exschaquet, *Directeur des Fonderies du Haut-Fauſſigny; & par M. le Profeſſeur* Struve, *Ingénieur des Minières du Haut-Fauſſigny* (1).

Introduction.

Personne n'ignore que le borax eſt compoſé de ſel ſédatif & d'alkali minéral; mais juſqu'ici aucun Chimiſte n'a pu découvrir la nature du ſel ſédatif. Les ſingulières propriétés de cette ſubſtance ont donné lieu à nombre de conjectures ſur ſa nature. M. Cadet le regarde comme un nouveau compoſé, réſultant de l'union des principes contenus dans le borax, avec les acides qu'on emploie pour l'extraire; M. de Buffon le regarde comme une combinaiſon de l'arſenic avec le cuivre; M. Vogel, comme un ſel ammoniac; M. Vallerius, comme une modification du borax; M. Baumé, comme le réſultat de l'union de l'acide animal à la terre vitrifiable; M. Sage, comme un ſel neutre phoſphorique à baſe d'alkali fixe, M. Villermoz, comme l'union d'une terre vitrifiable, diviſée, à l'acide arſenical; M. Hahnemann, comme le produit de l'acide phoſphorique ou ſpathique & de la terre vitrifiable. Quelques Chimiſtes penſent que c'eſt une modification de l'alkali; d'autres que c'eſt un mixte, ayant pour principe un acide minéral, que Neumann, ſi je ne me trompe, croit être l'acide vitriolique; & Bourdelin, l'acide marin: d'autres, au contraire, le regardent comme une eſpèce de *liquor ſilicum*; d'autres enfin

(1) Les perſonnes que ces obſervations pourroient intéreſſer trouveront dans le ſecond volume des *Mémoires de la Société des Sciences phyſiques de Lauſanne*, quelques Mémoires des mêmes Auteurs, leſquels ont quelque liaiſon avec ces obſervations, & dont voici les titres:

Nouvelle méthode de retirer l'acide phoſphorique des os dans le plus grand état de pureté poſſible.

Vues ſur la décompoſition des mixtes phoſphoriques, avec quelques obſervations ſur la décompoſition des métaux.

Obſervations ſur l'emploi des ſels phoſphoriques dans les arts, renfermant des vues importantes.

Projet d'expériences ſur le borax, &c.

Digitized by Google

le conſidèrent comme un corps ſimple & indécompoſable; en quoi ils ſe fondent ſur ce qu'il n'a pas été poſſible juſqu'ici de le décompoſer, & qu'il a réſiſté à toutes les épreuves que l'on a pu tenter, & a conſervé, comme s'exprime M. de Buffon, ſon eſſence ſans altération.

Indiquer les moyens de décompoſer ce ſel, ſeroit ſans doute rendre un grand ſervice à la Chimie. Si on pouvoit joindre l'analyſe à la ſynthèſe, préparer ce ſel, & par conſéquent faire du borax à bas prix, il eſt hors de doute qu'on rendroit par-là un très-grand ſervice aux arts, car qui ignore que la cherté de ce ſel empêche nombre d'artiſtes de l'employer, & les prive des avantages qu'ils en pourroient retirer?

Nous avons été aſſez heureux pour décompoſer le ſel ſédatif; & cette décompoſition nous a donné des vues ſur la formation. Si nous ne ſommes pas parvenus à imiter entièrement la nature dans la compoſition du borax, du moins nous avons trouvé des ſels qui en ont toutes les propriétés relatives aux arts; & non-ſeulement nous ne déſeſpérons pas de parvenir à l'imiter parfaitement, mais nous nous flattons même d'en produire à bas prix. Comme cela exige de longues recherches, & que nos occupations ne nous permettent pas d'y travailler avec autant d'aſſiduité que nous le déſirerions, nous avons cru faire plaiſir aux Chimiſtes en leur préſentant un réſumé de nos obſervations, en attendant que nous puiſſions leur offrir un travail plus ſuivi.

Nous ſentons toute l'imperfection de notre réſumé; mais l'importance du ſujet nous fait eſpérer d'obtenir quelqu'indulgence. Au pied des glaciers, privés de tous les ſecours que donne la proximité des villes, hors d'état de conſulter les travaux de MM. Pott, Model, Bourdelin, Baron, Cadet, Bomare, Melteſer, Laſſone, &c. dont nous ne connoiſſons que l'exiſtence, & ne pouvant accorder que quelques momens à la Chimie, ſommes-nous dans une poſition propre à ſuivre des travaux auſſi délicats & auſſi longs?

Sur la décompoſition du Sel ſédatif.

Les propriétés qu'a le ſel ſédatif, de donner, comme l'acide phoſphorique, un verre ſoluble; de préſenter, dans ſa vitrification avec les pierres & les terres, à-peu-près les mêmes phénomènes que cet acide; d'être très-fixe; de ſuivre, dans ſes affinités, l'ordre de celles de l'acide du phoſphore; enfin, de neutraliſer l'alkali, & de décompoſer, par voie sèche, les ſels neutres: toutes ces propriétés nous firent ſoupçonner que ce ſel étoit un mixte phoſphorique. Nous fumes confirmés dans ce ſoupçon par l'examen du borax brut & du tinkal, qui, fondu au chalumeau, donne une flamme évidemment phoſphorique, ſemblable à celle de tous les ſels phoſphoriques (1).

(1) On peut ajouter nombre d'autres rapports entre le borax & le ſel ſédatif, & les ſels phoſphoriques: le rapport qu'il y a entre le goût du borax & celui des ſels

Digitized by Google

Les agens que fournit l'analyſe ordinaire, ne ſuffiſant pas pour décompoſer ce ſel, nous nous vîmes obligés de nous écarter de la voie ordinaire, pour parvenir à en connoître les principes.

On ſait que, dans les cas où les moyens d'analyſes ordinaires ſont inſuffiſans, on peut réuſſir à décompoſer un corps en changeant le rapport de la partie diſſolvante à la partie liante. C'eſt ainſi, par exemple, que le verre, qui n'eſt pas décompoſable par les acides, le devient dès qu'on en augmente l'alkali ou la partie diſſolvante, & qu'on le change en *liquor ſilicum*.

D'après ce principe, & ſur le ſoupçon que l'acide phoſphorique étoit un des principes du ſel ſédatif, nous commençâmes par mêler environ une partie d'acide phoſphorique (1) en conſiſtance de miel, avec une partie de ſel ſédatif. Nous mîmes ce mêlange ſur un ſupport de verre; &, à l'aide du chalumeau, il nous donna une terre blanche exempte de goût. La décompoſition ayant eu lieu par ce moyen ſi ſimple, nous prîmes environ deux parties d'acide phoſphorique en conſiſtance de miel, une partie de ſel ſédatif, & deux d'eau. Nous diſtillâmes ce mêlange dans une cornue, en pouſſant le feu par degrés juſqu'à la faire rougir.

Le liquide qui paſſa dans le récipient, étoit vers la fin, huileux, épais, & très-acide; & il reſta dans la cornue une terre blanche, très-abondante, ſurpaſſant en poids les trois quarts du ſel ſédatif employé. Cette terre n'étoit point fuſible au feu ordinaire, elle n'avoit point de goût; elle ne ſe diſſolvoit dans aucun acide; fondue avec de l'alkali, elle préſentoit les mêmes phénomènes que le liquor ſilicum: traitée avec les acides, elle ne s'y diſſolvoit point. D'où il paroît que cette terre eſt de même nature que la terre vitrifiable.

La liqueur qui a paſſé étoit de l'acide phoſphorique volatil. Elle a préſenté les mêmes phénomènes que de l'acide phoſphorique foi-

---

phoſphoriques, la propriété que quelques ſels phoſphoriques, par exemple, le ſel natif, ont en commun avec le ſel ſédatif, d'ôter au nitre la propriété de déflagrer, celle de colorer en verd la flamme de l'eſprit-de-vin; la propriété que Venzel a obſervée dans l'acide d'urine, & qui lui eſt commune avec le ſel ſédatif, de ſe criſtalliſer avec excès d'alkali; celle qu'il partage auſſi avec le ſel ſédatif, & par laquelle il forme avec l'alkali volatil, un ſel ammoniac, qui ſe décompoſe par la ſeule action du feu, &c. &c.

(1) L'acide phoſphorique que nous avons employé dans le cours de ces recherches, étoit tiré des os, par un procédé qui nous eſt propre, & au moyen duquel on peut l'obtenir dans le plus grand état de pureté poſſible; ce procédé ſera décrit dans le ſecond volume des *Mémoires de la Société des Sciences phyſiques de Lauſanne*.

On doit obſerver que l'acide phoſphorique tiré du phoſphore, & celui tiré du ſel natif d'urine, ſe comportent d'une autre manière que celui tiré des os, à cauſe du phoſphore qui reſte diſſous dans le premier, & des ſels étrangers qui reſtent unis au ſecond. Il ſeroit intéreſſant d'examiner les différences que préſente l'acide phoſphorique ſous ces différens états; différences qui ſont des plus remarquables dans les combinaiſons avec les terres & les ſubſtances métalliques.

Digitized by Google

ble ; & avec de l'alkali, on a obtenu des cryſtaux entièrement ſemblables à ceux que cet acide fournit.

Les deux parties d'acide phoſphorique en conſiſtance de miel peuvent correſpondre à une d'acide ſous l'état de verre. Nous n'avons pu déterminer avec exactitude les proportions les plus convenables, quoique nous ayons répété l'expérience. Si l'on prend trop d'acide phoſphorique, il en reſte une partie qui forme une matière graſſe. Si on en prend trop peu, il reſte du ſel ſédatif non décompoſé.

On ſera ſans doute étonné que l'acide phoſphorique, ſi fixe d'ailleurs, ſe ſoit volatiliſé. En voici l'explication. Lorſque cet acide s'unit au phlogiſtique, on ſait qu'il forme le phoſphore ; mais lorſqu'il ſe joint au feu fixe d'un corps ou à la matière du feu, principe qui entre dans ſa compoſition, il ſe volatiliſe & paroît ſous l'état d'acide phoſphorique volatil, & cela à un degré de chaleur bien intérieur à celui qui eſt néceſſaire pour le volatiliſer par l'intermède du phlogiſtique des corps inflammables. Qu'on mêle de l'huile d'olives avec de l'acide phoſphorique, & qu'on pouſſe le feu juſqu'à réduire l'huile en charbons, on retrouvera l'acide imbibé dans le charbon, & on ne parviendra à le volatiliſer qu'en le faiſant rougir fortement. Qu'on digère de l'acide phoſphorique, à l'aide de la chaleur, avec du ſoufre, il le décompoſe : l'acide vitriolique s'échappe en vapeurs épaiſſes d'acide ſulfureux volatil, & l'acide phoſphorique reſte ſans ſe volatiliſer, devient épais & brun, comme de l'huile de vitriol impur ; mais au lieu de corps inflammable, ajoutez à l'acide phoſphorique quelque ſubſtance qui contienne du feu fixé, par exemple, du ſel ſédatif, des terres, des chaux métalliques, &c. il ſe volatiliſera à un léger degré de feu. Cette propriété eſt peu connue, & eſt cependant d'une grande reſſource dans l'analyſe par voie ſéche (1).

(1) Nous diſtinguons le feu fixé du phlogiſtique ; & cette différence eſt priſe principalement de l'état ſous lequel la matière du feu ſe combine aux corps. Pour expliquer notre idée, que les métaux nous ſervent d'exemple : dans les métaux, le phlogiſtique n'eſt qu'un principe éloigné. Uni à l'acide métallique, il forme une eſpèce de ſoufre, qui eſt un des principes prochains des métaux. Dans le zinc, cette eſpèce de ſoufre paroît être un vrai phoſphore ; unie à la terre métallique, elle forme un métal. Enlevez le phlogiſtique, vous aurez une chaux métallique, un vrai ſel, formé par la combinaiſon de la terre métallique, & de l'acide du ſoufre métallique, qui ſera plus ou moins ſoluble, ſuivant que le métal contiendra plus ou moins de ſoufre métallique, & par conſéquent d'acide, comme nous le voyons d'une manière bien évidente dans la chaux d'arſenic, d'une manière moins ſenſible dans la chaux de mercure & de zinc.

Ce métal, privé de phlogiſtique, contient du feu fixé, qui, n'étant uni à aucune partie du métal en particulier, doit être conſidéré comme principe prochain. Le régule d'arſenic eſt très-propre à montrer l'exiſtence de la matière du feu ſous ces

Digitized by Google

Ce que nous venons d'expoſer paroît indiquer que le ſel fédatif eſt un mixte compoſé d'acide phoſphorique, de terre vitrifiable, & de matière du feu. Une expérience qui tend à confirmer que le ſel fédatif contient de la matière du feu, c'eſt l'odeur d'acide ſulfureux volatil, que ce ſel communique à l'acide vitriolique d'après l'obſervation de Bourdelin.

Paſſons aux tentatives faites pour tâcher de confirmer l'analyſe par la ſynthèſe.

Eſſais tendans à compoſer du ſel fédatif & du borax.

Nous commençâmes par traiter l'acide phoſphorique avec du criſtal & du quartz pilé; mais il ne nous parut pas qu'il y eût aucune action par voie humide: ce qui n'eſt pas étonnant, vu que les moyens mécaniques ne peuvent diviſer que d'une manière très-imparfaite. Par voie ſéche, cet acide ſe combine très-difficilement avec le criſtal & le quartz, & ſe volatiliſe preſqu'en entier.

Nous aurions pu employer la terre des cailloux ou du liquor ſilicum; mais pluſieurs raiſons nous firent préférer la terre d'alun, qu'on peut regarder, à juſte titre, comme une modification de la terre vitrifiable.

La terre d'alun ſe combine ſans effervescence ſenſible avec l'acide phoſphorique, & ce mêlange forme à la longue de petits criſtaux en aiguilles. Lorſqu'on fait brûler un papier imbibé de cette combinaiſon, elle communique à la flamme, une couleur verte, comme fait le ſel fédatif. L'alkali en précipite la terre; & la liqueur donne des criſtaux qui ont pluſieurs des propriétés du borax. Il paroît qu'une partie de la terre entre dans la combinaiſon de ce nouveau ſel. Si on évapore juſqu'à ſiccité ce mêlange de terre & de ſel, & qu'on le vitrifie, on obtient un verre, qui ſe comporte comme le borax, mais qui eſt peu ſoluble.

Par voie ſéche, la terre d'alun donne, avec l'acide phoſphorique, un verre qui a la même fuſibilité que le verre de ſel fédatif, mais dont les globules reſtent moins attachés au charbon, & s'agrondiſſent plus vîte; verre qui, comme ce dernier, eſt fixe au feu, &, ſous certaines proportions, diſſoluble dans l'eau. Plus on prend de terre d'alun, moins il eſt ſoluble. La diſſolution de ce verre n'a point donné de criſtaux. Elle reſte graſſe, même au bout de pluſieurs mois.

---

deux états, Privé de phlogiſtique, il donne une chaux, je veux dire la chaux d'arſenic, qui, traitée avec des ſubſtances qui ont de l'affinité avec la matière du feu, donne ce qu'on nomme acide arſenical. Expoſez-le au feu, la matière du feu s'y joindra, & vous aurez de la chaux d'arſenic. Ajoutez à cette chaux une matière inflammable, & vous aurez le régule d'arſenic. *Voyez Bibliothèque de Chimie, par M.* Struve, *page* 242.

Par

Digitized by Google

Par voie sèche, l'alun ne se combine pas si facilement que la terre avec l'acide du phosphore; mais il produit un verre qui a les mêmes propriétés.

L'argile pure se rapprochant de la terre d'alun, nous en avons fait digérer avec de l'acide phosphorique. Au bout d'un certain tems, nous obtînmes des cristaux soyeux, assez ressemblans au sel sédatif, mais qui, comme toutes les combinaisons de l'argile avec les acides, étoient d'un goût acide. Ils avoient plusieurs propriétés du sel sédatif, & communiquoient une couleur verte à la flamme. Si on prend les cristaux avec l'eau-mère, & qu'on les dessèche, ils donnent un verre clair, qui, combiné par voie sèche avec l'alkali minéral, a presque le même goût que le borax; &, si on les égoutte avant de les fondre, ils donnent un verre laiteux. Si la digestion se fait sans chaleur, on obtient des cristaux en aiguilles. Le verre de la combinaison d'argile & d'acide phosporique se comporte presque comme le sel sédatif, se mêle par voie sèche avec l'alkali minéral, & donne un verre dont le goût approche de celui du borax; verre transparent, tendre, un peu noirâtre; bouillonnant sur le charbon presque comme le borax; formant, avec la chaux de plomb, un verre moins laiteux que ceux que forment les autres sels phosphoriques, & se comportant avec les autres métaux à-peu-près comme le borax.

Par voie sèche, l'acide phosphorique se combine plus difficilement avec l'argile qu'avec la terre d'alun, & l'alun donne un verre très-fusible, qui n'est pas soluble dans l'eau, à moins qu'on n'y ajoute de l'alkali.

Les cendres contenant de la terre argileuse (1), nous en combinâmes avec de l'acide phosphorique. L'effervescence fut considérable; & nous obtînmes promptement des cristaux, qui donnèrent au feu un verre fusible.

De ces expériences, dans le détail desquelles nous nous dispensons d'entrer, nous passâmes à d'autres, après avoir examiné le rapport de l'acide phosphorique à quelques autres substances terreuses.

L'acide phosphorique se combine avec effervescence, par voie humide, avec la terre calcaire, la magnésie, & la terre du spath pesant. Ces combinaisons colorent la flamme en verd, & donnent des verres fusibles, fixes au feu, & insolubles dans l'eau.

La combinaison de magnésie & d'acide phosphorique, digérée, donne par évaporation des petits cristaux d'un goût acide & amer, enveloppés d'une eau-mère fort grasse. Le verre qui en résulte au chalumeau, est laiteux.

Par voie sèche, la terre calcaire, la chaux vive, la chaux fusée, le gyps, la sélénité osseuse, la magnésie, & les sels à base de magnésie, la terre du spath pesant, le spath pesant, le spath fluor, le

(1) C'est de la terre calcaire & de la magnésie que contiennent les cendres. *Note de M. de la Metherie.*

ſpath quartzo-calcaire (1), ou le ſpath à porcelaine des Alpes, ſe combinent facilement avec l'acide phoſphorique (le dernier cependant avec plus de difficulté à cauſe du quartz qu'il contient), & donnent au chalumeau & au creuſet des verres blancs, fixes au feu, très-fuſibles, indiſſolubles, & qui ont pluſieurs des propriétés du verre de ſel ſédatif. Ils en diffèrent par leur inſolubilité dans l'eau, & par la ſingulière propriété de donner, avec la chaux de plomb, un verre blanc, laiteux, reſſemblant à de l'émail.

Si l'on met un volume à-peu-près égal de ſélénite oſſeuſe, ou de gyps, ou de terre calcaire, & d'acide phoſphorique réduit en conſiſtance de miel, dans un creuſet, & qu'on expoſe le tout à un feu bruſque, dans un fourneau à réverbère rouge, en avançant peu-à-peu le creuſet pour éviter que la matière ne ſorte, on obtient au bout de demi-heure un verre auſſi blanc, auſſi dur, & auſſi beau, que le plus beau criſtal factice. Ce verre contient quelques bulles d'air. Il eſt très-fuſible, & preſque autant que le verre de borax; car il reſte malléable lorſqu'il ceſſe d'être rouge: il eſt d'ailleurs inſoluble dans l'eau & dans les acides. Expoſé de nouveau pendant deux heures & demie à un feu violent, dans un fourneau à réverbère, il a perdu preſqu'entièrement ſes bulles. Dans cet état, il étoit très-brillant, très-blanc, ſans aucune apparence de verd; & il avoit beaucoup plus de corps & de ténacité que le criſtal factice: nonobſtant cela, il étoit des plus fuſibles, cependant un peu moins, que lorſqu'on retire le verre au bout de demi-heure de fonte.

Ce même mêlange de parties égales de gyps & d'acide phoſphorique en conſiſtance de miel, fondu au chalumeau, donne auſſi un verre

(1) Nous nommons ainſi un ſpath qui n'eſt point rare dans nos Alpes, où il ſe trouve dans les ſchiſtes & pierres de corne qui avoiſinent les montagnes calcaires, leſquelles ſont à la ſuite des montagnes granitiques. Ce ſpath fait feu au briquet; il fait plus ou moins d'effervescence avec les acides; il a des facettes plus ou moins diſtinctes, ſuivant qu'il contient plus ou moins de terre calcaire; il tient dans ſa fracture le milieu avec le quartz & le ſpath rhomboïdal: expoſé au feu, il donne une maſſe blanche, ſemblable à la porcelaine; &, ſi on augmente le feu, un verre blanc, tranſparent. Sa fuſibilité le rend très-propre pour la couverture de la porcelaine; &, uni à l'argile, pour la porcelaine. On l'a trouvé beaucoup plus propre pour la porcelaine, que les autres ſubſtances qu'on ajoute à l'argile.

Ce ſpath, par ſes propriétés & par ſa fuſibilité, paroît ſe rapprocher infiniment plus du *petuntzé* qu'aucune autre ſubſtance. En réfléchiſſant ſur ce que dit Réaumur du *petuntzé* des Chinois, on ne ſauroit le regarder, avec Scheffer, comme un ſpath gypſeux; ou, avec Bomare, comme un ſpath fluor.

Ce ſpath-quartzo-calcaire appartient au *ſpathum ſcintillans*, *diaphanum*, *planis minus regularibus*. *Quartzum ſpathoſum* de Wallerius, Spec. 92. Nous ignorons ſi le nôtre diffère de celui de Suède. Wallerius en dit: *Rarius reperitur*, & *plerumque domicilium in quartzo habet*; ce qui n'a pas lieu pour le nôtre.

Digitized by Google

très-blanc & très-brillant. On peut obtenir encore un verre blanc & fusible, en augmentant la dose du gyps. A la dose de deux parties de gyps contre une d'acide phosphorique, on obtient encore au chalumeau un verre qui, quoique laiteux, ne le seroit vraisemblablement pas, s'il étoit traité à un feu violent.

Ce verre peut servir à souder les métaux, qu'il est propre à émailler, & sans doute de diverses couleurs; cependant il ne coule pas aussi bien que les verres phosphoriques où il entre de l'alkali. Il aide, comme le borax, la vitrification & la fusion.

Pour bien réussir, il faut dessécher le mêlange promptement & à un feu brusque. Si la chaleur n'est pas forte, l'acide phosphorique s'évapore en bonne partie en vapeurs très-épaisses; & dans ce cas, la fonte de la matière ne peut être bonne. Cet acide se volatilise avec les terres, avant que la matière rougisse. Si les terres sont dissolubles, & qu'on attende qu'elles soient unies à l'acide, avant que de les exposer au feu, la volatilisation est moins sensible, parce que la matière du feu qui se sépare lors de l'union, & qui est la cause de la volatilisation, se dissipe en partie. Par ces raisons, on réussit mieux à faire ces verres en petit qu'en grand.

Les expériences que nous venons de rapporter, montrent que la terre vitrifiable sous l'état de terre d'alun, étant unie à l'acide phosphorique, se rapproche beaucoup dans ses propriétés du sel fédatif. Peut-être que la terre du liquor silicum, unie à cet acide, s'en rapprocheroit encore plus. Nous ferons là-dessus des expériences, par lesquelles nous étendrons celles que nous avons rapportées, qui ne sont qu'ébauchées, & qui méritent à tous égards qu'on les poursuive.

Soupçonnant que la simple combinaison des terres avec l'acide phosphorique n'étoit pas le moyen le plus propre pour former le sel fédatif, nous changeâmes de vues. Sans doute, il faut, dîmes-nous, que la matière du feu entre en jeu dans cette combinaison. Elle y sert sans doute, d'intermède, pour unir d'une manière intime l'acide à la terre. On a tâché de montrer dans une autre occasion l'influence de cette substance, pour rendre plus intime l'union des corps (1).

Les difficultés que nous trouvions à unir la matière du feu à un mêlange de terre & d'acide phosphorique, nous déterminèrent à chercher un corps qui contînt déjà la terre vitrifiable du sel fédatif,

(1) Nous avons expliqué plus haut ce que nous entendons par feu fixé & phlogistique. Le dernier étant un principe éloigné, n'augmente ni ne diminue l'intimité d'union. Le premier a, par excellence, la propriété d'unir d'une manière plus intime les parties des corps auxquels il se joint, & d'augmenter leur cohésion, en vertu de la grande attraction & de la petitesse de ses parties. *Voyez Bibliothèque de Chimie, par M.* Struve, *pag.* 243 *& suiv.*

unie à une assez grande quantité de la matière du feu. Comme nous nous représentions les alkalis comme une combinaison de terre vitrifiable, de beaucoup de matière de feu, cause de leur causticité, & d'un peu d'acide phosphorique, & ne différant du sel sédatif que par le rapport des parties, nous nous flattâmes de trouver en eux la substance la plus propre à notre dessein.

Nous tentâmes la décomposition des deux alkalis fixes au moyen de l'acide phosphorique. Ils furent décomposés en partie avec une petite quantité de cet acide, & nous obtînmes une terre qui avoit des rapports avec celle du sel sédatif, & qui donnoit avec l'alkali un liquor silicum qui paroissoit être de même nature. On peut opérer cette décomposition, au moyen du chalumeau, sur les charbons. La terre qui en résulte a une couleur rougeâtre, qui vient sans doute du fer contenu ordinairement en petite quantité dans l'alkali.

Soupçonnant que les alkalis ne différoient du sel sédatif que par le rapport de leurs parties, nous passâmes à leur combinaison avec l'acide phosphorique.

L'alkali minéral, saturé avec cet acide, & cristallisé dans un lieu frais, donne tout de suite des cristaux en lames, comme du talc, ressemblant au sel sédatif, mais qui tombent en poussière à l'air. Si on fond ce sel sans l'égoutter, il donne un verre transparent; si on égoutte les cristaux, on obtient un verre laiteux. Ce sel, ajouté à grande dose au sel sédatif, par exemple à parties égales, n'en change pas bien sensiblement les propriétés. Après ce mélange, le sel sédatif présente à-peu-près les mêmes phénomènes au feu. Si, au lieu de faire cristalliser la combinaison d'acide phosphorique & d'alkali minéral, on la fait digérer, on obtient, au bout d'un certain temps, des cristaux assez ressemblans au sel d'Epsom ou de Glauber, & qui tombent en poussière à l'air. Par une plus longue digestion, le mélange devient gras, acide, & âcre; & il se forme des cristaux moins dissolubles, plus ressemblans à ceux du borax, mais d'un goût acide; acidité qui dépend de l'eau-mère qui les enveloppe.

Si, au lieu d'alkali ordinaire, on emploie l'alkali phogistiqué avec le sang ou les charbons, ou l'alkali caustique, ou un liquor silicum fort surchargé d'alkali; on obtient tout de suite des cristaux semblables à ceux qui ont passé par les trois différens états qui ont été décrits. Sans doute, la différence des cristaux dépend en partie de l'air fixe; car l'acide phosphorique ne dégage point tout l'air fixe de l'alkali aéré. L'air ne se dégage en entier que par la digestion, & les cristaux varient selon la quantité d'air qui reste. Lorsque tout l'air est dégagé, on obtient des cristaux semblables à ceux que fournissent les alkalis privés d'air. Ces sels ont presque le goût du borax, & peuvent servir, presque comme lui, à souder & à émailler les métaux

Digitized by Google

Mêlés au borax ou au ſel ſédatif, ils ne le gâtent point. Lorſqu'on en ajoute beaucoup, par exemple le double, le verre eſt plus blanc & le globule s'arrondit plus vîte. Plus la digeſtion dure, plus le goût des criſtaux approche de celui du borax; mais ſi l'on veut que le verre que donnent les criſtaux au bout d'une longue digeſtion, ne ſoit pas laiteux, il faut avoir ſoin que l'alkali ne prédomine jamais dans le mêlange, & qu'il y ait toujours un petit excédent d'acide.

L'alkali marin cauſtique, ſaturé d'acide phoſphorique, & évaporé, forme une gelée très-épaiſſe; & ce coagulum, qui eſt dû ſans doute à la terre calcaire contenue dans l'alkali cauſtique, diminue au bout d'un certain nombre de jours de digeſtion: mais, lorſqu'on y ajoute de l'acide phoſphorique ou de l'eau, il ſe forme de nouveau. Ce mêlange forme des criſtaux différens ſelon la durée de la digeſtion. Il reſte, après la criſtalliſation, une eau graſſe, rouſſe, refuſant de ſe criſtalliſer, même au ſoleil.

Le ſel que forme l'alkali phlogiſtiqué, ſe comporte à-peu-près comme le borax, écume, gonfle, devient blanc, farineux, & bouillonne, comme lui. Au bout d'un certain temps, il ne donne plus cette écume blanche.

Lorſqu'on ajoute de l'acide phoſphorique à un ſel phoſphorique fait avec ſurabondance d'alkali, la matière devient graſſe; elle a de la peine à ſe criſtalliſer. Lorſqu'on en fait fondre au chalumeau, elle bouillonne beaucoup après avoir rougi; & le verre qui en réſulte, forme, pendant qu'il eſt rouge, un globule rond & bien tranſparent: en ſe refroidiſſant le verre ſe ride & devient un peu laiteux. Il ne convient pas, à ce qu'il paroît, d'employer trop d'alkali; l'acide phoſphorique qu'on ajoute pour le ſaturer, ne met pas le mêlange dans le même état où il eût été ſi on eut fait le mêlange à ſaturation.

Comme on a ſoupçonné que la vitrification de ces combinaiſons pourroit rendre l'union plus intime, on a uni de l'acide phoſphorique à de l'alkali minéral, & réduit le mêlange en un verre, ſur lequel nous avons fait les expériences ſuivantes.

Si l'on fait du verre avec une combinaiſon d'alkali minéral, & d'acide phoſphorique avec excès d'acide; qu'après l'avoir gardé pendant deux mois, on le faſſe diſſoudre, & qu'on ſature la diſſolution avec de l'alkali, on obtient une liqueur qui ſe comporte ſur un ſupport de verre, à-peu-près comme une diſſolution de borax brut. Elle bouillonne, donne une écume blanche; & la matière devient enſuite farineuſe, conſerve à-peu-près le goût du borax brut, donne un verre d'un œil noirâtre qui s'attache aſſez au charbon, & forme enſuite un globule de verre plus blanc que celui du borax brut, mais d'un goût approchant de celui de ce ſel ou du borax.

Si l'on fait fondre un mêlange d'acide phoſphorique & d'alkali

Digitized by Google

minéral fait à ſaturation, on obtient un verre blanc, très-fuſible, qui a dans cet état un goût doux, à-peu-près comme le borax. Au bout d'un long temps, il attire un peu l'humidité de l'air, devient gluant, & prend un goût acide. Ce verre ſert à ſouder les métaux, comme le borax. La ſoudure coule ſur les métaux, comme avec ce ſel; & il en facilite, comme lui, la fonte. Un connoiſſeur auroit de la peine à le diſtinguer du verre de borax.

Lorſqu'on le fait diſſoudre dans de l'eau, il ne ſe criſtalliſe point, & donne, par évaporation, une matière comme de la gomme: la diſſolution de ce verre s'aigrit conſidérablement au bout de peu de jours, & fait pour lors effervescence avec l'alkali minéral. Dès le lendemain du jour que la diſſolution eſt faite, ce changement eſt déjà ſenſible. Si on la ſature d'alkali minéral, elle s'aigrit de nouveau, & fait de nouveau effervescence: ce qui ſe répète nombre de fois à des temps plus éloignés. Nous ignorons le terme final où il ne ſe fait plus de changement. Si l'on fait criſtalliſer ce mêlange, au bout d'un certain temps, on obtient des criſtaux aſſez reſſemblans à ceux du borax, mais qui efleuriſſent un peu plus qu'eux à l'air. Tous ces verres phoſphoriques, digérés long-temps, prennent un goût cauſtique, ſans doute par l'excédent de la matière du feu qui s'en dégage: mais, examinés après la première ſaturation, ils n'offrent plus un goût cauſtique; ils ſe rapprochent par-là de celui du borax, & le verre qu'il donne, n'eſt pas laiteux.

Les verres faits avec l'acide phoſphorique & l'alkali minéral, ſe combinent encore avec une grande quantité de terre d'alun, ſans qu'ils paroiſſent perdre de leur fuſibilité. Dans cet état & pourvu qu'on n'ait pas pris trop de terre d'alun, ce verre eſt diſſoluble dans l'eau. Cette diſſolution, évaporée dans un vaſe de verre, bouillonne, & donne une écume blanche, à-peu-près comme le borax. Cette combinaiſon peut ſervir, comme le borax, à ſouder les métaux.

Tous ces ſels & verres ſe comportent avec les métaux à-peu-près comme le borax. Ils préſentent, avec l'argent & le cuivre, les mêmes phénomènes. Il n'y a que la chaux de plomb avec laquelle ils ſe comportent d'une manière différente. Ils forment avec elle un verre blanc laiteux, ſemblable à l'émail (1).

Ils donnent tous, ſur le charbon, la petite flamme blanche, ondoyante, tirant ſur le vert, que donne le borax; flamme qui ne dépend point du charbon.

Le goût, la figure, la dureté, la ſolubilité des criſtaux; la pro-

(1) Le plomb, précipité de ſa diſſolution par une diſſolution de ſel ſédatif ſaturé d'alkali minéral, produit au chalumeau un verre ſemblable, ſelon Wenzel.

Digitized by Google

priété de donner à la flamme d'un papier qu'on en imbibe une couleur verte ; la propriété qu'a le borax d'écumer, de donner un verre qui s'attache aux charbons, qui a un œil noirâtre, qui s'arrondit enſuite en devenant blanc, qui eſt diſſoluble dans l'eau, qui s'étend & coule bien ſur les métaux, & qui ſe comporte avec chaque terre d'une manière un peu différente : toutes ces propriétés ſont communes en tout ou en partie à pluſieurs de nos ſels ou de nos verres. Enfin, au moyen de l'acide vitriolique, la combinaiſon de l'alkali minéral avec l'acide phoſphorique donne, avant & après ſa vitrification, mais ſur-tout avant, une eſpèce de ſel ſédatif, diſſoluble en partie dans l'eſprit-de-vin, mais enveloppé d'une matière ſaline, graſſe, provenant ſans doute de ce que la digeſtion n'a pas duré aſſez long-tems pour achever la confection du borax, comme nous l'expliquerons plus bas : cette matière rend difficile la ſéparation du ſel ſédatif.

Voilà, ce me ſemble, des rapports bien marqués entre nos ſels & le borax. Concluons du moins que, ſi l'on ne parvient pas à faire du vrai borax, on peut faire des ſels qui en ont toutes les propriétés relatives aux arts.

L'acide phoſphorique, traité par la voie sèche, forme avec le ſalpêtre, le ſel de Glauber, le ſel commun, tous les ſels à baſe d'alkali, &c. des verres blancs & fuſibles. Ces derniers préſentent les mêmes phénomènes que les verres produits au moyen de l'alkali minéral.

Si l'on réfléchit ſur les phénomènes que nous avons décrits, on verra que, dès que la combinaiſon d'alkali & d'acide phoſphorique eſt faite, il ſe forme une eſpèce de décompoſition ; puiſque la liqueur s'aigrit, & qu'on obtient toujours par conſéquent de l'acide à nud.

Suivant notre opinion, l'acide phoſphorique, dans le premier moment, s'unit à l'alkali en tant qu'alkali, ou à l'alkali en totalité. Bientôt après, il commence à décompoſer l'alkali & à s'unir à la terre ou au principe terreux qui entre dans ſa compoſition ; cela arrive par l'intermède de la matière du feu, qui eſt auſſi une des parties conſtituantes de ce ſel. L'excès de la matière du feu, qui ne peut pas entrer dans la nouvelle combinaiſon, s'échappe, comme le montre aſſez la diminution du poids ; & il ſe forme peu-à-peu un nouveau mixte.

Comme il faut moins d'alkali que de ſa terre pour ſaturer l'acide phoſphorique (1), il arrive qu'à meſure que l'alkali eſt décompoſé, il reſte de libre une quantité proportionnée d'acide. En ſaturant derechef

(1) Je veux dire par-là que l'acide phoſphorique demande, pour ſa ſaturation, une plus grande quantité de la terre qui le compoſe, que d'alkali fixe ; phénomène qui paroît propre à la terre virifiable & à-ſes modifications. Le rapport de la terre d'alun, par exemple, à une quantité donnée d'acide quelconque, eſt toujours plus grand que le rapport d'un alkali fixe à cette même quantité d'acide.

Digitized by Google

cet acide libre avec de l'alkali, le même phénomène a lieu; & plus on avance, plus le sel approche de la nature du borax & du sel sédatif: mais il faut un tems très-considérable pour cette union, & l'on ne doit espérer de la voir complette qu'au bout d'un long espace de tems. Ce ne sera que quand nous serons parvenus à ce terme, que nous pourrons espérer de présenter du vrai sel sédarif & du vrai borax.

En général, plus les substances ont de l'affinité, plus leur union demande de tems, comme l'a très-bien observé Wenzel; & combien ne doit-elle pas en demander dans les mixtes, & dans les unions où les liens de l'affinité sont des plus forts? Il en est de même des mixtes métalliques; de l'analyse & de la composition desquels nous aurons occasion de parler.

D'après l'explication que nous avons donnée des phénomènes que présente la combinaison de l'alkali avec l'acide phosphorique, il s'ensuit, si nous ne nous trompons pas, que l'acide phosphorique a moins d'affinité avec l'alkali fixe qu'avec la terre de cet alkali. Un phénomène qui tend à confirmer notre opinion & à montrer le peu d'affinité qu'a l'alkali avec l'acide phosphorique, c'est que cet acide ne dégage qu'une partie de l'air de l'alkali aéré. A mesure que le mêlange aigrit, le reste de l'air fixe se dégage, comme on peut s'en assurer par un appareil, & même par le simple odorat; car toutes les combinaisons d'alkali & d'acide phosphorique, digérées, frappent le sens de l'odorat, comme le feroit de la bierre mousseuse. De plus, la combinaison de l'acide phosphorique avec l'alkali, est si peu intime, qu'avant même de s'être aigrie, elle attaque plusieurs substances métalliques; & si l'on doit en croire M. Villermoz, le vinaigre est même en état de la décomposer. En un mot, il paroît que ce n'est qu'une combinaison superficielle.

Nous terminerons ce Mémoire en conseillant à ceux qui voudront s'occuper de recherches sur le sel sédarif, de ne pas négliger les terres & sur-tout l'argile, qui nous paroît être dans un état propre à fournir directement du sel sédatif, en la combinant avec l'acide phosphorique; il seroit superflu d'en alléguer les raisons.

Quelques Chimistes, entr'autres, je crois, M. Gren, se sont plaints de la difficulté qu'il y avoit d'obtenir des cristaux de borax avec le sel sédatif uni à l'alkali minéral, & ont cru qu'il falloit absolument pour la réussite, que l'alkali fût caustique. Je profite de cette occasion pour désabuser les Chimistes à cet égard. Lorsqu'on fait digérer long-tems du sel sédatif avec une partie d'alkali minéral cristallisé, on obtient de beaux cristaux de borax. Tout ce qu'on peut dire à cet égard, c'est que la digestion ou une cristallisation lente paroît nécessaire pour obtenir de beaux cristaux, parce qu'il en est de l'alkali aéré traité avec le sel sédatif comme de l'acide phosphorique traité avec ce sel. Il faut un certain tems pour que l'air fixe s'en dégage en entier.

Voilà

Voilà en quoi consiste le résumé des expériences que nous avons faites depuis le mois de Février 1785.

Servoz, dans la vallée de Chamouni, ce premier Juillet 1785.

EXPÉRIENCES

SUR DIFFÉRENS ÉTATS DU MERCURE, DANS LE SUBLIMÉ CORROSIF;

Par M. SCOPOLI:

Traduites des Recherches & Observations de Chimie de CRELL, *pour l'année* 1784, *par M.* HASSENFRATZ, *Sous-Inspecteur des Mines de France, Correspondant de la Société Royale de Médecine.*

JE croyois pouvoir établir que la proportion des composans dans le sublimé corrosif étoit constante, mais cette opinion ne dura pas long-tems, lorsque j'eus recherché attentivement de quelle manière le mercure se comportoit avec l'acide marin. Voici le résultat de mes recherches:

1°. Un mêlange de
800 ℔ de vitriol de fer calciné;
400 de sel marin décrépité,
300 de mercure,
100 de salpêtre,
produit 330 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties de ce sublimé corrosif, mêlées avec égale partie de cuivre, ont donné 65 ℔ de mercure.

2°. Un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer,
400 de sel marin décrépité,
200 de mercure,
100 de salpêtre,
s'est réduit à 259 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties de ce sublimé, ont produit avec égale partie de cuivre; 59 ℔ de mercure.

3°. Sur un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer;
300 de sel marin décrépité,
300 de mercure,
100 de salpêtre,
le produit du sublimé pesoit 375 ℔.

Cent parties mêlées d'autant de cuivre ont donné 375 ℔ de mercure.

4°. Sur un mêlange de
600 parties de vitriol de fer calciné,
400 de sel marin décrépité,
100 de mercure,
100 de salpêtre,
le produit du sublimé corrosif pesoit 112 ℔.

Cent parties mêlées avec autant de cuivre ont donné 55 ℔ de mercure.

5°. Sur un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer,
400 de sel marin décrépité,
200 de mercure,
100 de salpêtre,
on a retiré 259 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties mêlées avec égal poids de cuivre ont donné 59 ℔ de mercure.

6°. Sur un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer,
400 de sel marin décrépité,
200 de mercure,
50 de mercure,
on a obtenu 227 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties distillées avec autant de cuivre ont donné 66 ℔ de mercure.

7°. Sur un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer,
400 de sel marin décrépité,
200 de mercure,
on a obtenu 223 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties de ce sublimé avec une même quantité de cuivre ont donné 65 ℔ de mercure.

8°. Un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer,
300 de sel marin décrépité,
100 de mercure,
a produit 114 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties mêlées avec 100 autres de cuivre ont régénéré 61,25 de mercure.

Digitized by Google

9°. Un mêlange de
500 ℔ de chaux de vitriol de fer,
500 de sel marin décrépité,
500 de mercure,
a produit 500 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties de ce produit, & autant de cuivre, ont donné 79 ℔ de mercure.

10°. Sur une quantité de
6 onces de vitriol de fer,
3 de sel marin décrépité,
1 ½ de mercure,
on a obtenu 1 ½ gros & 140 grains.

J'ai pris de ce sublimé	400 ℔
limaille de cuivre	500
la cornue pesoit	2100
le récipient & l'eau pesoient	6924
	9911
Après la réduction la cornue pesoit	2674 ℔
le récipient & l'eau	6917
le mercure révivifié	320
	9911

Il y avoit donc sur 100 ℔ de ce sublimé 80 ℔ de mercure & 15 ℔ ½ d'acide marin; ces 4 ℔ ½ de plus avoient été prises à la terre du fer.

11°. *Décomposition du sublimé corrosif préparé d'après la méthode de Bolduc.*

Deux onces de mercure avec 3 onces d'huile de vitriol donnent 265 grains de turbith, qui mêlés avec égale partie de sel marin décrépité, produisent 2 onces ½ & 2 grains de sublimé corrosif.

J'ai pris de ce sublimé	400 ℔
limaille du cuivre	500
la cornue pesoit	2040
le récipient avec l'eau	7725
	10665
Après la réduction la cornue pesoit .	2640 ℔
le récipient	7730
le mercure	280
	10650

Cent livres de ce ſublimé contenoient donc 70 ℔ de mercure, 25 ℔ $\frac{1}{2}$ d'acide marin. Pour les autres $4\frac{1}{2}$, je ne puis pas encore trouver d'où ils peuvent être venus.

De ce peu d'expériences, je conclus, 1°. que la proportion des parties eſſentielles du ſublimé varie d'après les différentes manières dont il eſt préparé; enfin, qu'il n'eſt pas étonnant que l'on obſerve en Médecine, l'uſage du ſublimé corroſif produire des effets ſi différens; 2°. que le mercure & l'acide marin ne ſont pas les ſeuls compoſans du ſublimé corroſif; qu'il y a toujours une autre matière étrangère mêlée avec; 3°. que le mercure ſublimé peut être plus ou moins corroſif.

Notes du Traducteur.

Les expériences de M. Berthollet ſur l'acide marin déphlogiſtiqué, & celles de M. Pelletier, nous ont appris que le ſublimé corroſif étoit un compoſé de mercure, d'acide marin & d'air vital. Celles de M. Scopoli, quoiqu'indirectes, ne prouvent pas autre choſe. La chaux de vitriol de fer eſt compoſée de fer, d'acide vitriolique, & d'air déphlogiſtiqué; le ſel marin d'acide & d'alkali marin; enfin, le ſalpetre d'alkali végétal, d'air déphlogiſtiqué, & de moſette atmoſphérique ou air phlogiſtiqué. Ces compoſés agiſſans les uns ſur les autres, ont produit du ſublimé corroſif, dont les proportions des trois compoſans, mercure, acide marin, air déphlogiſtiqué, ont varié dans chaque procédé. Une expérience où l'union de l'air déphlogiſtiqué ne s'apperçoit pas, c'eſt le ſublimé à la manière de Bolduc; mais pour peu qu'on y faſſe attention, on le trouvera extrait de l'huile de vitriol, dans la formation du turbith minéral, qui n'eſt que de la chaux de mercure unie à l'acide vitriolique; & comme la chaux eſt généralement le métal uni à l'air déphlogiſtiqué, le turbith ſe trouve donc compoſé de mercure, d'acide vitriolique, & d'air déphlogiſtiqué. Dans cette expérience, il s'eſt dégagé une grande quantité d'acide ſulfureux volatil; & tout le monde peut s'aſſurer, ainſi que je l'ai fait, que ſi l'on fait paſſer de l'air déphlogiſtiqué à travers de l'acide ſulfureux volatil, qu'il y en a une grande partie d'abſorbé, que le mélange augmente de poids, & paſſe à l'état d'acide vitriolique affoibli.

Par la raiſon que les métaux en ſe diſſolvant éprouvent un commencement de calcination, & que cette calcination eſt produite par de l'air déphlogiſtiqué dégagé de l'acide ou de ſes compoſans; il s'enſuit que dans la réduction du ſublimé corroſif, à la maniere de Bolduc, une portion de ſon air déphlogiſtiqué s'eſt portée ſur le cuivre, pour le calciner: ainſi ce qui eſt reſté uni à ce métal n'étoit pas tout acide marin. Il falloit donc en déduire l'air déphlogiſtiqué, dont la quantité dépendoit de l'état du métal, & on auroit trouvé moins de 25 livres de ſel marin dans le ſublimé corroſif.

Si à du ſublimé corroſif ſaturé d'air vital on ajoute du mercure doux, qui eſt le mercure diſſous dans l'acide marin, & uni à infiniment peu d'air déphlogiſtiqué, l'air vital en ſurabondance dans le ſublimé corroſif ſe partage; & le tout contient proportionnellement d'autant moins d'air vital, & d'autant plus de mercure, que le mercure doux eſt en plus grande quantité. D'où il ſuit que ſi l'on connoiſſoit la quantité d'air vital avec laquelle le ſublimé corroſif peut s'unir, & la quantité d'air déphlogiſtiqué, dont le mercure s'empare pour pouvoir ſe diſſoudre dans l'acide marin, que l'on reconnoîtroit par la quantité de mercure contenue dans un quintal de ſublimé corroſif, la proportion de mercure doux, & de mercure ſublimé.

Il peut quelquefois entrer des matières étrangères qui font varier les proportions.

Digitized by Google

LETTRE

Adreſſée à M. le Baron DE SERVIÈRES, *par M.* BOYER-BRUN, *contenant la Deſcription d'un* Electroſcope *adaptable aux* Para-tonnerres.

J'APPRENDS, Monſieur, avec un véritable plaiſir que les *Etats particuliers du Gevaudan* ont délibéré de faire armer d'un *para-tonnerre* le fameux clocher de l'Egliſe Cathédrale de *Mende* (1), & je ne ſuis point du tout ſurpris que ce ſoit vous qui en ayez donné l'idée. Les ſciences, les découvertes, les inventions, même les plus utiles, arrivent fort tard dans nos cantons, où, comme vous le ſavez, une vieille routine eſt preſque toujours préférée à la plus ſage théorie : auſſi je ſuis bien certain qu'il n'a fallu rien moins que vous pour perſuader à vos compatriotes qu'un *para-tonnerre* eſt une bonne choſe.

Permettez-moi, à cette occaſion, de vous décrire une *machine* que j'ai imaginée, & moyennant laquelle un coup de canon annoncera la préſence de la *matière électrique* dans nos *para-tonnerres*, comme un coup de canon annonce l'inſtant de midi dans les nouveaux *méridiens*.

Revêtez *intérieurement* & *extérieurement* d'une feuille d'étain A, *planch. 1re*, & juſqu'à deux pouces de ſon bord un bocal de verre BB de dix-huit pouces de diamètre ſur dix-huit pouces de hauteur ; collez ce métal avec beaucoup d'exactitude. Fermez votre bocal avec un bouchon de liège dans le centre duquel vous implanterez un tube de verre C. Elevez verticalement dans ce tube une tringle de fer bronzée D de demi-pouce de groſſeur & de cinq à ſix pieds de longueur. Que l'extrémité inférieure de cette tringle ſoit garnie de quelques fils de laiton qui toucheront avec elle le fond du bocal, & que ſon autre bout ſoit terminé par une pointe aigüe.

(1) Le premier ſeptembre 1784, à 4 heures 14' du matin, après un orage terrible, qui avoit duré plus de 4 heures, ce clocher fut frappé d'un coup de *foudre aſcendante* des plus violens. La flèche pyramidale octogone qui le termine & qui eſt élevée en *contre-haut* d'environ 16 toiſes au-deſſus de la galerie ſupérieure d'une tour quarrée, élevée elle-même en *contre-bas* de 23 toiſes ſur le ſol, fut conſidérablement endommagée : la foudre y fit trois grandes crevaſſes & des lézardes nombreuſes.

Les *Etats particuliers* du pays de *Gevaudan*, aſſemblés à *Mende* le 20 juin 1785, ont unanimement délibéré la *reſtauration* de ce bel édifice gothique, bâti au commencement du ſeizième ſiècle par un Evêque de *Mende*, *François de la Rovere*, neveu du Pape *Jules II*. Ils ont auſſi *délibéré* de le faire *armer* d'un *para-tonnerre*, dont la direction a été confiée au Baron *de Servières*, qui le fera conſtruire ſur les avis & le rapport de l'Académie Royale des Sciences.

Digitized by Google

Ce bocal ainſi préparé, renfermez-le dans une caiſſe E E, dont le couvercle F ſera traverſé par la tringle & le tube de verre. Coulez ſur ce couvercle une couche de ſoufre de deux ou trois lignes d'épaiſſeur, & diſpoſez-le de manière qu'aucune humidité ne puiſſe pénétrer dans la caiſſe, ni par le tube, ni par aucune autre ouverture. Incruſtez en dedans de la caiſſe une lame de cuivre G G G de deux ou trois pouces de largeur, au moyen de laquelle vous mettrez en communication ſon fond & deux de ſes côtés avec la *ſurface extérieure* du bocal. Ajuſtez au dehors de la caiſſe & aux extrémités de la lame de cuivre d'un côté l'anneau H & de l'autre la conſole I, tous les deux du même métal. Enfin, à trois ou quatre pouces du couvercle, viſſez contre la tringle une boule de cuivre K, d'un pouce environ de diamètre.

Conſtruiſez une ſeconde caiſſe L, mais de beaucoup plus petite; deux des côtés de laquelle ſeront à charnières M, & dont les deux autres ſeront fixés contre ſon fond. Percez dans leur milieu les deux derniers, & mettez dans les trous deux tubes de verre très-épais & fort courts, au travers deſquels vous puiſſiez faire paſſer deux chevilles de cuivre. L'une de ces chevilles ſera terminée par un anneau N; l'autre par une boule O, du même diamètre que celle de la tringle. Que ces chevilles entrent à frottement dans les tubes, & que la petite caiſſe puiſſe être établie ſolidement ſur la grande, & poſée de telle ſorte que la boule de la tringle ſoit à-peu-près à quatre ou cinq lignes de la boule qui termine l'une des deux chevilles, lorſque cette cheville eſt en place dans un des tubes. Que le couvercle de cette boîte la ferme bien; qu'il retienne en ſituation les deux côtés à charnières, & qu'il ſoit enchaîné enfin à l'un des côtés fixe, afin que l'exploſion de la poudre ne le jette pas au loin.

Lorſqu'on voudra faire uſage de cet appareil, on formera une cartouche P, plus ou moins groſſe, dans laquelle on mettra une ſuffiſante quantité de poudre à canon. On couvrira alors la petite caiſſe, & faiſant paſſer les chevilles de cuivre à travers les tubes, on mettra la cartouche dans la boîte entre les deux chevilles, & l'on bourrera la poudre, de manière qu'elle n'occupe qu'un eſpace de 5 à 6 lignes entre les deux bouts des chevilles: enſuite on fermera la petite caiſſe, & on la fixera ſur la grande, de façon, comme je l'ai déjà dit, que la boule O, qui eſt au bout d'une des chevilles, ſoit à la diſtance de 4 ou 5 lignes de la boule K. Faites communiquer par une chaîne Q l'anneau N de la cheville avec l'anneau H de la grande caiſſe, & qu'une autre chaîne R, terminée par une très-petite boule de cuivre, & attachée à la conſole I, ſoit diſpoſée de manière que cette petite boule ſoit fixée à quelques lignes de diſtance d'un *conducteur* quelconque.

Si l'on vouloit faire uſage de cet *appareil*, ſans le mettre auprès d'un *para-tonnerre*, il faudroit faire communiquer avec le *réſervoir commun*

Digitized by Google

la *surface extérieure* du bocal, par une seconde tringle de fer, que l'on implanteroit assez profondément dans la terre.

Vous voyez, d'après la description que je viens de vous faire, que quand un *conducteur* se chargera d'*électricité*, il s'en accumulera aussi une forte dose à la *surface intérieure* du bocal, & qu'il y aura conséquemment des *étincelles* qui paroîtront de tems en tems dans la solution de continuité, qui se trouve entre les deux boules. Alors, si l'appareil est bien établi, si la poudre qu'on aura employée est bien sèche, elle s'enflammera; la cartouche éclatera avec un bruit proportionné à sa charge; & une *détonnation*, plus ou moins forte, annoncera la présence de la *matière électrique* dans le *para-tonnerre*.

On pourroit encore tirer parti de la chûte des côtés à charnières de la petite caisse, si on les arrangeoit de manière qu'en tombant ils lâchassent la détente d'un réveil, d'un carillon à cylindre, &c. &c. &c.

Cette machine, toute simple qu'elle est, pourroit contribuer, peut-être, à faire multiplier les *conducteurs*. Tel qui ne voudroit point écouter une démonstration solide & bien raisonnée, se laissera souvent éblouir par les *feux arabesques* & *chinois*. Au reste, les *étincelles électriques* qui se feront appercevoir dans la *solution* de continuité seront, en tems d'orage, un brillant spectacle pour les ignorans, & un assez bon *électroscope* pour le Physicien qui voudroit faire des *observations météorologiques*.

DESCRIPTION

DE DEUX PLANTES DE LA FAMILLE DES CHAMPIGNONS;

Par M. REYNIER.

L'AGARIC DES DUNES. Planch. II, fig. I.

J'AI donné ce nom à une espèce inconnue d'agaric, qui croît fréquemment dans les dunes & les landes les plus stériles des Provinces-unies. Ses caractères particuliers le rendent très-reconnoissable. Son pétiole, plus court que le diamètre du parasol, a toujours une courbure très-marquée, en sorte que le lieu où il tient à la terre, forme un angle presque droit avec son point d'insertion. Souvent il manque, alors le parasol forme une demi-circonférence, qui adhère au sol par le centre. Si le parasol est entier, & soutenu par un pétiole, il a toujours un endroit divisé jusqu'au centre & plus étroit. Ce pétiole est extrêmement épais, non-seulement comparé à sa longueur, mais aussi relativement au parasol; son intérieur est vide, & ses parois

Digitized by Google

sèches, mais friables, & point filamenteuſes comme celles de preſque tous les agarics. Il ſe déchire auſſi facilement en travers qu'en longueur. Toute la plante eſt blanche, un peu tranſparente, d'une conſiſtance plus tendre que le pétiole, & reſſemble tant par ſa couleur, que par ſon peu d'opacité, aux ouvrages en cire. Le paraſol varie depuis deux lignes juſques à un pouce de diamètre; dans ſa jeuneſſe il forme un gobelet preſque fermé; mais en augmentant de volume, il s'ouvre ſans perdre néanmoins cette grande concavité qui le diſtingue, ſa forme n'eſt jamais régulière; le pétiole s'insère toujours à côté du centre, & toujours du côté diviſé; les autres parties de la circonférence ſont ou régulières ou ondées, ſans ſuivre de règle fixe. Lorſque le pétiole manque, il eſt remplacé par un bourrelet qui ſoutient le paraſol; vraiſemblablement c'eſt le pétiole dont le peu de longueur naturelle a été gêné par des cauſes extérieures. Les lames ſont infiniment étroites, ſerrées & ſéparées par des demi-lames; elles ſont blanches & fort minces. Le pétiole n'étant pas diſtinct du paraſol, mais le formant par un épanouiſſement de ſa ſubſtance, les lames lui ſont adhérentes, & continuent un certain temps ſur ſa ſurface avant de ceſſer entièrement (1). Le peu de longueur & l'épaiſſeur du pétiole, l'irrégularité de ſa poſition qui rend cette plante intermédiaire entre les agarics ſeſſiles & ceux à tige, empêche de trouver des eſpèces à qui on puiſſe la comparer. Cet agaric diffère eſſentiellement des agarics ſeſſiles 2337 & 2338 de Haller, tant par ſa poſition, ceux de cette hauteur croiſſant ſur le bois ſec, que par la nature de leur ſubſtance, & par pluſieurs différences de forme. Son amanita 2337 eſt convexe, eſt réellement ſeſſile, quoique avec l'apparence d'un pétiole: celui-ci eſt creuſé en gobelet, & preſque toujours ſoutenu par un pétiole. L'amanita 2338 peut encore moins lui être comparé (2).

On trouve l'agaric des dunes dans les landes, dans les bruyères les plus ſtériles, & ſur les dunes des Provinces-unies. Il eſt très-commun, mais il abonde ſur-tout dans les ornières qui y ſont tracées.

Le Péſi orangé. (*Pl. II, fig.* 2.)

Ce péſi n'eſt pas ſeulement ſéparé des autres eſpèces par ſa couleur, mais auſſi par ſon air qui eſt caractériſtique. Sa manière de croître lui eſt particulière & differe de celle qu'ont les péſis, nommés

(1) On peut le comparer pour caractère au champignon, *Pl. XIV, fig.* 1, 2, 3, de Vaillant Bot. Paris; mais non pas pour ſon air qui eſt abſolument différent.

(2) Ces deux champignons ſont les mêmes qu'Adanſon, fam. des Pl. tom. 2, pag. 11, nomme *gelona*, & les mêmes que Micheli décrit, page 123 de ſon *Methodus fungorum*. J'obſerverai que le genre des *gelona* eſt abſolument arbitraire, & qu'il dépend de caractères très-variables,

vulgairement

vulgairement *Oreille de Judas* (1). Ces derniers, excepté l'espèce décrite par Haller n°. 2221 de son histoire des plantes suisses, sont solitaires, ou rarement grouppés deux ou trois ensemble. Si le pési pourpre (2221 de Haller) se grouppe davantage, c'est par aggrégation & sans racine commune. Le pési orangé naissant ressemble à une de ces extravasions gommeuses si communes sur les pruniers; il est alors mucilagineux, sans consistance, & absolument informe. Il prend un peu de consistance en grandissant, sans néanmoins perdre son élasticité qui imite celle de la gelée. Sa surface se ride & se couvre de plis plus ou moins profonds dont les sinuosités sont très-irrégulières: pour la forme on ne peut mieux comparer cette partie de la plante, qu'au nostoch jaune ressemblant au mésentère de Vaillant (2), excepté que le volume du pési n'en approche jamais. Sa couleur est orangé, mais d'une teinte extrêmement foncée, & tirant sur le rouge. C'est de ce corps que sortent les parties de la plante qui la rapprochent des pésis: ce sont des lames recourbées & prenant diverses formes; tantôt c'est une coupe ou un entonnoir, tantôt une oreille, plus ou moins convexe ou concave, régulière ou irrégulière: elles ne varient pas seulement dans les différens individus, mais aussi sur le même grouppe. Cette partie de la plante est mince; elle ressemble aux autres pésis gélatineux, par sa consistance & sa forme; mais elle en diffère par sa couleur orangée plus pâle que celle des racines, & par sa surface qui n'est pas velourtée, mais lisse & sans reflets. Quoique la grandeur de ce genre de plante soit très-variable, on peut cependant remarquer que ce pési est plus petit que les autres.

On trouve le pési orangé sur les branches mortes & humides des arbres. Il est assez rare. Les arbres où je l'ai observé chaque fois étoient des chênes; j'ignore s'il croît sur d'autres espèces.

---

(1) On peut classer le pési orangé parmi les pésis gélatineux de Haller; mais il differe de toutes les espèces décrites par cet Auteur, même de celle n°. 2221, à qui il ressemble le plus. Malgré mes recherches je n'ai pu le découvrir dans aucun ouvrage de Botanique.

(2) Nostoch, *luteum mesenteriforme* Vaillant Bot. *Parisiense*, *Pl. XIV*, *fig. 4.*

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Sur l'Ether acéteux, & sur un Sel particulier d'une nature analogue aux acides végétaux, ou Sels essentiels acides :

Lu à l'Académie Royale des Sciences en Novembre 1785 ;

Par M. PELLETIER, *Membre du Collége de Pharmacie de Paris, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin.*

HIERNE est le premier qui a observé qu'on obtenoit un sel du résidu de l'acide nitreux, traité avec l'esprit de vin. M. Rouelle a aussi enseigné que de ce résidu on retiroit du vinaigre, acide particulier qu'on n'avoit produit avant lui, que par la fermentation des corps muqueux sucrés : des Chimistes modernes ont reconnu que les cristaux d'Hierne étoient un acide particulier analogue à celui du sucre : j'ai cherché en vain à retirer de l'esprit de vin décomposé par l'acide vitriolique, un sel acide, peut-être est-ce la quantité d'acide vitriolique qui reste toujours après l'opération, qui empêche de l'y demontrer. M. *Schéele* dit cependant, qu'il se produit du vinaigre qui passe dans la distillation avec l'acide sulfreux : on n'est pas plus heureux en décomposant l'acide marin, parce que ce dernier acide, sur-tout lorsqu'il est surchargé d'air déphlogistiqué, réagit sur l'esprit de vin, de la même manière que l'acide vitriolique ; c'est-à-dire, qu'il en change une portion en une substance noire, dont il est difficile de déterminer la nature. J'ai été curieux d'examiner le résidu de l'éther acéteux, & pour cet effet, j'ai distillé plusieurs fois de l'esprit de vin sur du vinaigre radical ; ce qui m'a fourni l'occasion de confirmer l'observation de M. d'Arcet, en obtenant à chaque distillation de nouvel éther acéteux : le vinaigre radical se trouvoit ensuite très-coloré ; l'ayant mis dans des capsules de verre à une évaporation insensible, j'ai obtenu un sel qui présentoit diverses modifications dans sa cristallisation. La figure la plus constante m'a paru un cube alongé & applati, qui quelquefois grossissoit par l'application de lames de même forme. Ces mêmes cristaux étoient quelquefois terminés par deux troncatures, ce qui leur donne la forme de lames rhomboïdales : d'autres fois, le cristal étant parfait, on distinguoit un prisme quadrangulaire terminé par une pyramide tétraëdre : j'ai aussi obtenu ce même sel en cubes alongés, qui vus à leurs extrémités, paroissoient formés par des lames tronquées à sens opposés, de manière à faire appercevoir divers angles rentrans.

Digitized by Google

Ce ſel mis ſur la langue, y imprimoit d'abord une ſaveur acide, à laquelle ſuccédoit un goût d'une nature tout-à-fait particulière. Il eſt très-ſoluble, & ſa diſſolution n'altère point le ſirop de violettes, mais elle rougit ſur le champ la teinture du tournesol.

Un criſtal de ce ſel mis ſur un charbon allumé, a commencé par ſe bourſouffler; il a brûlé enſuite, comme les ſels eſſentiels des végétaux, & la matière charbonneuſe qu'il a donnée étoit très-ſpongieuſe, légère & en grande quantité: je ne puis mieux la comparer qu'au charbon que fournit l'huile empireumatique de gayac enflammée par l'acide nitreux.

Ce ſel ſe combine avec les alkalis fixes cauſtiques ſans effervescence, & le nouveau ſel qui réſulte de cette combinaiſon, ſe préſente en criſtaux alongés: le même ſel avec l'alkali fixe aéré, fait effervescence, & le produit eſt abſolument ſemblable au ſel obtenu avec l'alkali cauſtique; j'obſerverai auſſi que ce nouveau ſel eſt très-ſoluble.

Ayant combiné ce même ſel acide avec les alkalis volatils, j'ai vu que l'effervescence avoit lieu avec l'akali volatil aéré; & le nouveau ſel amoniacal produit eſt très-ſoluble, & criſtallise en aiguilles.

Ce ſel acide ne précipite point l'eau de chaux, il ſe combine avec la terre qui y eſt tenue en diſſolution; & la combinaiſon a lieu avec effervescence, lorſqu'on traite ce ſel acide avec de la craie: je n'ai pu obtenir le produit de leur union qu'en houpes ſoyeuſes, qui m'ont paru s'effleurir.

Je n'ai pas pouſſé plus loin l'examen de ce nouvel acide; néanmoins les expériences que je viens d'indiquer, m'ont paru ſuffiſantes pour fixer l'attention des Chimiſtes: on doit voir que ce ſel qui manifeſtement eſt de nature acide, ne peut être aſſimilé aux acides du ſucre, ou de tartre; il n'a non plus aucune analogie avec les autres acides connus: ſes propriétés d'ailleurs indiquent aſſez qu'il eſt formé par des principes analogues à ceux qui dans la végétation produiſent les acides végétaux; & comme il paroît que ce ſel acide a été formé de toutes pièces, par des principes fournis par l'eſprit de vin, & par ceux du vinaigre radical, cette obſervation doit nous donner quelques lumières ſur la production des acides végétaux.

On pourroit peut-être ſoupçonner que ce ſel acide étoit contenu dans le vinaigre radical, & qu'il n'étoit point le produit d'une nouvelle combinaiſon: ce qui m'a engagé à ſoumettre à une évaporation inſenſible dans des vaiſſeaux ouverts deux onces de vinaigre radical: le réſidu que j'ai obtenu étoit en ſi petite quantité, que je ne puis l'évaluer qu'à environ demi-grain.

Le phénomène que nous a fourni le vinaigre radical traité avec l'eſprit-de-vin, comparé à celui qui arrive en traitant l'eſprit-de-vin avec l'acide nitreux, auroit été pour l'illuſtre Rouelle, un nouveau motif pour admettre un grand rapport entre le vinaigre & l'acide nitreux;

ce chimiſte admettoit la même analogie relativement à l'acide du benjoin, & autres ſels acides que nous retirons des plantes de la famille des lauriers; & cela, d'après la manière dont ces divers acides réagiſſent ſur les huiles. M. Rouelle avoit d'ailleurs obſervé que de la décompoſition de l'acide nitreux, il obtenoit du vinaigre, il ne lui reſtoit plus qu'à changer le vinaigre en acide nitreux : les contemporains de M. Rouelle pouvoient bien regarder cette aſſertion, comme abſolument hypothétique; mais aujourd'hui nous voyons que nos connoiſſances ne nous éloignent point de pareilles données, puiſque les expériences nouvelles viennent de nous apprendre que l'acide nitreux étoit le réſultat de la combinaiſon intime des airs phlogiſtiqué & déphlogiſtiqué; & que le vinaigre a auſſi pour principe l'air déphogiſtiqué uni à une autre ſubſtance de nature inflammable.

L'académie doit bien voir que les obſervations que je lui préſente, ſont le réſultat des différens eſſais que j'ai dû faire ſur la combinaiſon directe de l'eſprit-de-vin & du vinaigre radical, qui nous donne l'éther acéteux, que M. le comte de Lauraguais a le premier décrit en 1759. Et comme j'ai eu occaſion de ſuivre exactement ce procédé, je vais répondre aux doutes que des habiles Chimiſtes, tels que *Schéele*, *Bergman*, *Pærner* & autres, ont élevés ſur cette production : voici ce qu'en dit *Schéele* (1) : « Pour me procurer une ſuffiſante quantité d'acide acéteux concentré, je le tirai de ce qu'on appelle criſtaux de verdet, que je diſtillai » une ſeconde fois pour le rectifier. Mon projet étoit de préparer & » d'examiner l'éther acéteux découvert par M. le comte de Laura» guais; mais toutes mes tentatives furent inutiles; il ne me fut pas » poſſible d'en obtenir la moindre partie : il en fut de même avec » le vinaigre retiré de la terre foliée. Il eſt aſſez ſingulier que la » plupart des Chimiſtes les plus modernes aient admis cette déco» verte comme réelle. Je fis part à M. le chevalier Bergman du peu » de ſuccès de mes expériences à ce ſujet & il me fit réponſe, que » M. Pærner étoit le ſeul qui ne crût pas à l'éther de M. le comte » de Lauraguais, & qu'il aſſuroit poſitivement qu'on n'en obtenoit » point par ſon procédé. Quoique cela ſoit très-certain, j'ai néanmoins » trouvé le moyen de compoſer un ſemblable éther; il ne faut qu'ajou» ter un peu de quelqu'acide minéral, & procéder enſuite à la diſtil» lation ».

Je ſuis au contraire d'un avis abſolument oppoſé à celui de *Schéele*, & je ne crois point que les acides étrangers qu'il conſeille d'ajouter au mêlange ſoient néceſſaires pour la production de l'éther acéteux; ſi Schéele eut examiné l'éther qu'on obtient par leur mêlange, il auroit vu qu'ils

(1) Mémoires de Chimie de M. C. W. Schéele, traduits du ſuédois & de l'allemand, ſeconde partie, page 125.

n'y entroient pour rien. Les ouvrages de Chimie qui ont traité de l'éther acéteux n'ayant pas décrit exactement l'opération, je vais la ſuivre dans toutes ſes circonſtances.

J'ai mêlé une livre de bon eſprit-de-vin à une livre de vinaigre radical : il n'y a point eu du tout de chaleur. J'ai procédé auſſi-tôt à la diſtillation, & j'ai retiré environ dix-huit onces de liqueur qui avoit une odeur éthérée. J'ai ſaturé l'excès d'acide avec de l'alkali, mais comme il ne ſe fit point de ſéparation d'éther, je mis le tout dans une cornue de verre, avec un appareil propre à cette rectification : les premières portions de liqueur que j'obtins, avoient une odeur très-éthérée, mais elles ſe ſont mêlées à l'eau, ſans qu'il y eût ſéparation d'éther.

Je fis alors un nouveau mêlange de douze onces d'eſprit-de-vin, & de douze onces de vinaigre radical ; j'eus occaſion d'obſerver de nouveau qu'il n'y avoit point de chaleur lors du mêlange. Je me ſervis pour cette diſtillation d'une cornue tubulée, à laquelle j'avois adapté un ballon à trois becs, dont l'un recevoit le col de la cornue ; celui qui lui étoit oppoſé, avoit un tube qui me permettoit d'y adapter l'appareil pneumato-chimique ; & le troiſième bec, pratiqué à la partie inférieure du ballon étoit reçu dans une bouteille aſſez grande pour contenir le produit, & je l'avois diſpoſée de manière que je puſſe la retirer ſans déranger l'appareil : ayant procédé à la diſtillation, j'ai retiré environ douze onces de produit que j'ai recohobé ſur le réſidu ; j'ai procédé à une nouvelle diſtillation, & ayant recohobé le produit une troiſième fois, j'a recommencé la diſtillation, toujours au degré de l'ébullition, juſqu'à ce que j'ai eu douze onces de liqueur. Elle avoit alors une odeur très éthérée : je dois auſſi obſerver qu'il ne m'a pas été poſſible de faire uſage de l'appareil pneumato-chimique, parce que je voyois toujours le moment où l'abſorption alloit avoir lieu ; ce qui me fit prendre le parti de tenir au bec du tube une petite bouteille pleine d'eau de chaux, que j'avois la précaution de retirer promptement lorſque je voyois l'aſcenſion de l'eau dans le tube ; l'eau de chaux dans ces trois diſtillations n'a pas changé de couleur, preuve qu'il n'y a pas eu du tout d'air fixe de produit, & j'ai eu au contraire occaſion d'obſerver qu'il s'abſorboit beaucoup d'air dans cette opération.

Ayant enſuite ſaturé avec de l'alkali du tartre, l'acide qui ſe manifeſtoit au goût & à l'odorat dans la liqueur éthérée, j'ai procédé à la diſtillation en fracturant les produits, & j'ai eu environ ſix onces d'éther acéteux bien pur ; le ſecond produit, du poids de quatre onces, contenoit encore de l'éther ; mais celui-ci n'étoit pas auſſi agréable que le premier.

Si l'on fait uſage de chaux, pour rectifier l'éther acéteux, le produit ſera moins conſidérable, parce que la chaux décompoſe une portion d'éther.

Digitized by Google

Pour m'assurer de l'immiscibilité de l'éther acéteux avec l'eau, j'ai choisi un tube de verre, qui avoit trois à quatre lignes d'ouverture, & avec une petite mesure j'ai déterminé ce qu'il pouvoit contenir, en séparant chaque mesure par une petite bande de papier; & comme il contenoit seize mesures, j'y en ai introduit sept d'eau & sept d'éther acéteux; j'ai laissé les deux autres vides, afin de pouvoir agiter les deux liqueurs & les mêlanger autant qu'il me seroit possible: l'éther qui a surnagé la liqueur n'occupoit plus que quatre mesures, tandis que l'eau en occupoit dix; j'ai jugé par-là, que sept mesures d'eau peuvent en dissoudre trois d'éther acéteux; voilà déjà plusieurs mois que j'ai fait ce mêlange, & je n'ai point vu d'autre absorption que celle que j'ai indiquée.

Il résulte de ces observations qu'on peut faire de l'éther acéteux avec le vinaigre radical, sans le secours des autres acides, & que pour y réussir, il ne faut que recohober trois fois le produit sur le résidu, puisqu'un mêlange d'une livre d'esprit-de-vin & d'une livre de vinaigre radical, n'ont donné qu'une liqueur éthérée; ce n'est pas qu'elle ne contint déjà de l'éther, mais comme l'esprit-de-vin y est en excès, il nuit à la séparation de l'éther, & dans les recohobations cet esprit-de-vin se changeant en éther, bien loin de nuire alors à sa séparation, il en augmente la quantité.

On peut encore faire de l'éther acéteux, en distillant un mêlange d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin sur des cristaux de verder, ou sur du sel de saturne; mais comme on emploie l'acide vitriolique, Schéele auroit pu croire que ce dernier acide entre aussi dans la production de l'éther acéteux.

Il me reste à considérer la nature des éthers: Rouelle l'aîné disoit un jour à M. d'Arcet, qu'il avoit de la peine à croire à la théorie reçue, & qu'il donnoit lui-même de l'éther, & que pour procéder aux expériences qui lui paroissoient nécessaires pour en constater la vraie éthiologie, il lui falloit des vaisseaux qu'il ne pouvoit faire exécuter qu'en allant lui-même à une verrerie. Schéele paroît disposé à croire qu'il y a en jeu une matière capable d'attirer le phlogistique de l'esprit-de-vin, & que la séparation de l'éther d'avec l'eau, s'opère de la même manière que le soufre se sépare du gaz hépatique. Les expériences que j'ai déjà tentées, me laissent entrevoir une explication plus satisfaisante; j'en ai déjà fait part à M. d'Arcet, mais avant de les soumettre au jugement de l'Académie, je tâcherai de les rendre plus concluantes; j'ai déjà constaté l'absorption de l'air pur, dans la formation des différens éthers, sans production d'air fixe; je puis même décomposer l'esprit-de-vin par le secours d'un acide, sans produire de l'éther; & pour ne rien avancer qui fût regardé comme des conjectures, j'ai cru devoir entreprendre une suite d'expériences dans

Digitized by Google

les vues de m'assurer de la nature des éthers, en déterminant la manière dont les divers acides réagissent sur l'esprit-de-vin, pour nous donner un produit aussi particulier (1).

MÉMOIRE

Sur différentes espèces de Mines qui se trouvent dans les filons de la montagne des Chalanches, près d'Allemont en Dauphiné;

Par M. SCHREIBER, *Directeur des Mines de* MONSIEUR; *Inspecteur Honoraire des Mines de France.*

LE minéral que les Minéralogistes nomment communément mine d'argent merde d'oie, est une mine de cobalt terreuse, tenant argent. Elle est ordinairement composée de mine de cobalt noire, de fleurs lilas de ce demi-métal, de chaux verte de kupfernickel, d'argent natif, & quelquefois il s'y trouve de la terre argileuse & de l'ocre martiale. Les parties noires sont souvent combinées avec de l'arsenic, & un peu de soufre; sans que ces substances les privent de ce coup-d'œil terreux, & sans qu'elles leur communiquent ce brillant qui est propre aux substances métalliques, lorsqu'elles en sont minéralisées. Tantôt ce sont les parties noires qui dominent dans cette mine, tantôt ce sont les vertes; les fleurs de cobalt n'y sont ordinairement qu'en petite quantité.

Telles sont au moins la plupart des espèces de mine d'argent merde d'oie qui se rencontrent dans les filons des Chalanches.

Le hasard m'ayant fait tomber entre les mains des échantillons d'une pareille mine, je crus y appercevoir des parties rouge-brunâtres que je soupçonnois être du cinabre, ce qui m'engagea à examiner de plus près & avec plus d'attention cette mine.

Je choisis à cet effet un échantillon extrait dans le puits de la traverse du jour depuis environ neuf mois. Il étoit solide, tenace sous le marteau, en conséquence difficile à réduire en poudre assez fine pour pouvoir passer par le tamis de soie. Il consistoit en mine noire entremêlée d'un peu de chaux verte de kupfernickel & des parcelles de fleurs de cobalt. Le tout

(1) Tous les acides n'ont pas la propriété de produire des éthers, par leur mélange avec l'esprit-de-vin; les acides du phosphore, du benjoin, de l'arsenic, ne m'ont jamais donné de l'éther, quoique je les aie traités à des doses considérables avec l'esprit-de-vin.

Digitized by Google

étoit traverſé de beaucoup d'argent natif, cependant il n'y avoit aucune trace de cinabre.

Il eſt difficile de déterminer avec exactitude la richeſſe en argent de pareilles mines, attendu que le métal natif ne pouvant être broyé ni tamiſé, ne peut conſéquemment être mêlé également avec la matière qui a paſſé par le tamis. Ce métal natif ne peut non plus entrer en compte tel qu'il eſt à cauſe des parties hétérogènes qui lui ſont adhérentes. Ce n'eſt qu'avec beaucoup de ſoin & d'attention, aidés du calcul, qu'on vient à bout de déterminer au juſte la richeſſe d'un échantillon, je dis d'un échantillon, car tous ceux d'une même eſpèce de mine, ont pour l'ordinaire une richeſſe différente.

Celui dont il s'agit & qui a été analyſé, contenoit par quintal dans ſa totalité 57 marcs 1 once 8 deniers d'argent, & la pouſſière paſſée au tamis en contenoit 25 marcs 4 onces.

Ayant mis 100 liv. poids fictif de cette dernière dans un têt ſous la mouffle, il s'en eſt volatiliſé 21 liv. en peu de tems, avec odeur arſenicale. Le réſidu étoit de couleur griſe-jaunâtre. L'ayant mêlé à différentes repriſes avec de la pouſſière de charbon, & l'ayant grillé pendant ſix heures, il s'en eſt dégagé beaucoup de vapeurs arſenicales. La perte totale dans cette opération a été de 41 liv. par 100.

Le réſidu de cette dernière opération étoit de couleur griſe-jaunâtre. Il contenoit des parcelles de fer que le barreau aimanté déceloit, & ayant été ſublimé avec du ſel ammoniac, ce dernier étoit coloré en jaune, & noirciſſoit la teinture de noix de galles. La quantité de fer ne ſurpaſſoit pas celle de 3 à 4 livres par quintal.

Ce qui étoit reſté au fond du matras, étoit du cobalt & de l'argent. J'ai fondu ce réſidu avec vingt-quatre fois ſon poids de verre blanc, & j'ai obtenu une ſcorie d'un bleu clair aſſez agréable, malgré cette grande quantité de flux vitreux.

Au fond du creuſet & dans cette ſcorie bleue j'ai trouvé des globules d'argent, & un peu de régule de cobalt auſſi blanc à ſa ſurface & dans ſa caſſure, que l'argent même.

Il ſuit de-là que 100 liv. de cette mine, dont l'argent natif a été ſéparé par le tamis, contiennent 12 liv. 12 onces d'argent, environ 3 liv. 8 onc. de fer, & 43 liv. de cobalt.

Il reſte maintenant à examiner en quoi conſiſtent les 41 liv. volatiliſées par le feu.

J'ai mis 6 onces ou 3456 grains de cette même mine mêlée avec demi-once ou 288 grains de limaille de fer, dans une cornue de verre enduite de terre glaiſe; l'ayant placée dans le fourneau, j'y ai adapté un récipient. Après avoir lutté les jointures, j'ai donné du feu: auſſi-tôt que la cornue a ſenti la chaleur, des vapeurs aqueuſes ſe ſont montrées, & ont en ſe condenſant, coulé le long des parois au fond du récipient. Ayant

augmenté

augmenté le feu, il a passé du phlegme entremêlé de petits globules de mercure qui avoient de la peine à se réunir, à cause de l'arsenic blanc qui commençoit à se sublimer en même-tems; cet arsenic salissant les surfaces de ces globules les empêchoit de former une seule masse.

A mesure que la chaleur devint plus forte, l'arsenic se sublimoit abondamment en vapeurs blanches remplissant tout l'intérieur du récipient en forme de brouillard. Ces vapeurs se condensèrent peu-à-peu & s'attachèrent aux parois. Le phlegme qui avoit passé au commencement de l'opération fut aussi couvert d'une pellicule d'arsenic blanc qui le surnageoit.

Après avoir ouvert les vaisseaux, j'ai trouvé dans le col de la cornue beaucoup d'arsenic, dont une très-petite partie étoit jaunâtre, le reste étoit parfaitement blanc, partie cristallisée, partie en poussière.

Les cristaux de cet arsenic étoient ou des octaèdres isolés, plus ou moins parfaits, ou implantés les uns sur les autres.

Une forte partie n'étoit que des ébauches de cette forme, ne présentant que les arrêtes & les angles solides des octaèdres, tandis que les faces étoient creuses ou en trémie.

Il restoit confondu dans l'arsenic en poussière un peu de mercure; qu'on ne pouvoit séparer des autres globules qui s'étoient arrêtés à l'orifice de la cornue. Ce mercure étoit indiqué par la couleur blanche de l'or frotté avec cette poudre d'arsenic. Je ne pouvois donc pas déterminer avec précision la quantité de mercure contenue dans cette mine, par celui qui avoit passé dans le récipient. Il falloit employer un autre moyen; & pour arriver à mon but, je mis dans un matras tout l'arsenic qui s'étoit sublimé, auquel j'ajoutai l'eau suffisante pour le dissoudre. Je plaçai ce matras au bain de sable, & fis bouillir l'eau jusqu'à ce qu'elle eût entièrement dissous l'arsenic.

Je décantai cette dissolution, & au fond du matras je trouvai un peu de mercure avec des parcelles de régule d'arsenic, qui s'étoient formées dans la distillation.

Ayant réuni tout le mercure que les 3456 grains de mine avoient rendu, il pesoit 164 grains, ce qui donne par quintal environ 4 livres 12 onces.

Le phlegme qui étoit dans le récipient pesoit 528 grains, conséquemment le quintal en rend à-peu-près 15 liv. 4 onces.

En ouvrant les vaisseaux je sentis une odeur suffocante de soufre brûlé; qui rempliſſoit tout le laboratoire; c'étoit du gaz acide sulfureux volatil qui s'étoit formé pendant la distillation. La liqueur ou le phlegme qui étoit dans le récipient en étoit si fortement imprégné, qu'indépendamment de l'odeur suffocante qu'il répandoit,

1°. Il dissolvoit l'alkali fixe avec effervescence, & attaquoit même, quoique foiblement, le spath calcaire;

2°. Il avoit un goût acide sur la langue;

Digitized by Google

3°. Il coloroit le papier bleu en rouge ;

4°. Il précipitoit le nitre mercuriel en noir ;

5°. Il rendoit sur le champ laiteuse la dissolution de l'argent dans l'acide nitreux, laquelle ayant passé du lilas au violet, devint enfin noire;

6°. Il troubloit l'eau de chaux & y formoit un précipité blanc que les acides nitreux & marin dissolvoient. Ce qui prouve qu'outre le gaz de l'acide sulfureux, il s'est aussi dégagé de cette mine, où il s'est formé dans l'opération, un peu d'acide méphitique ou air fixe.

L'appareil m'a manqué pour recueillir cet air de l'acide sulfureux & pour l'évaluer.

Il suit de ces expériences, d'après l'échantillon qui a été analysé, que 100 liv. de cette mine contiennent,

Argent	12 liv.	12 onces.
Fer	3	8
Cobalt	43	0
Mercure	4	12
Phlegme mêlé d'air de l'acide sulfureux	15	4
Arsenic très-peu sulfureux	20	12
	100	0

J'ai répété ces expériences sur différens échantillons de la même espèce de mine, & j'ai eu constamment les mêmes résultats quant au général, mais ils varioient dans la proportion. Dans l'analyse d'un pareil morceau, le sublimé arsenical étoit de la plus grande blancheur, sans le moindre indice de soufre; malgré cela le gaz acide sulfureux volatil s'étoit formé pendant l'opération comme dans l'analyse des autres échantillons, où la couleur de l'arsenic indiquoit un peu de soufre. Il est vrai que j'avois ajouté à cet échantillon une portion plus forte de limaille de fer qu'aux autres, & il se peut que ce fer ait entièrement absorbé la partie de soufre qui n'a pas été décomposée.

C'est de l'eau simple qui passe dans le récipient dès le commencement de la distillation. L'odorat ni le goût n'en sont affectés, & les réactifs ordinaires pour examiner les eaux, comme le nitre mercuriel, la dissolution d'argent, &c. n'y produisent aucun effet; mais pour peu que l'opération soit avancée, le mercure commence à se montrer, il se dégage de l'arsenic, & le gaz sulfureux volatil se développe & se mêle fortement avec le phlegme. Ce n'est que lorsque ce dernier a passé & quand on augmente le feu, que la majeure partie de l'arsenic se sublime, & que la plus grande quantité d'air de l'acide du soufre se forme. Quelque forte que soit la chaleur, il est impossible de faire sublimer dans cette opération, tout l'arsenic contenu dans la mine; si l'on n'y ajoute pas des

Digitized by Google

matières inflammables, elle en retient toujours une quantité notable qui peut aller de 8 à 12 livres par quintal.

Une partie de soufre se combine dans l'opération avec la limaille de fer, une autre se décompose; dans cette décomposition le phlogistique & l'acide du soufre deviennent libres, & forment ensemble le gaz sulfureux volatil. Le phlogistique de l'arsenic peut aussi beaucoup contribuer à la formation de ce fluide aérien.

Je ne crains point de m'écarter de la vérité, en pensant que dans *la mine d'argent merde d'oie* des Chalanches, le mercure se trouve combiné avec le soufre & y est à l'état d'éthiops minéral. Ce qui augmente ma certitude en cela, c'est qu'on ne trouve ordinairement dans cette mine, qui cependant prend du mercure, aucune marque rouge de cinabre.

On rencontre une autre espèce de mine d'argent aux Chalanches qui n'est pas moins intéressante que la précédente: elle est communément terreuse, ayant cependant assez de consistance pour pouvoir être conservée en échantillons sans se briser. Elle est noire & ordinairement entremêlée d'une matière terreuse blanche tirant sur le verd jaunâtre. C'est une vraie chaux d'arsenic combinée avec le fer. Lorsque les échantillons sortent du filon, cette dernière substance est molle comme du beurre; en se séchant elle contracte beaucoup de gerçures. On découvre dans cette mine, quoique rarement, des parties d'un rouge brun. J'ai trouvé dans quelques morceaux des rognons de mine d'argent rouge, & je crois y avoir aussi apperçu des indices d'orpiment. Tantôt on y remarque de l'argent natif, tantôt il n'y en a aucune trace. Les parties noires ont quelquefois un coup-d'œil vitreux & luisant semblable à des scories, ce qui pourroit les faire prendre au premier aspect pour une mine de cobalt noire vitreuse, mais l'expérience suivante fera voir que ce n'en est point.

J'en ai soumis à l'analyse un échantillon dans lequel je n'appercevois point d'argent natif, & qui avoit un peu moins de solidité que la plupart des autres morceaux. Il étoit sans gangue pierreuse.

L'ayant fait piler & tamiser, & ayant mêlé le tout bien exactement, l'essai que j'en ai fait m'a donné 23 marcs 6 onces d'argent par quintal.

Cent livres de cette mine ont perdu dans la calcination sous la moufle avec de la poussière de charbon 43 liv. & demie, exhalant des vapeurs arsenicales. Le reste étoit attirable au barreau aimanté. Etant parvenu à en enlever le fer par la sublimation répétée avec du sel ammoniac, le résidu étoit du cobalt, il pesoit environ 5 liv. & ayant été fondu avec du flux vitreux, il donnoit une assez belle couleur bleue au verre.

J'ai mis 6 onces de cette mine mêlée avec une once de limaille de fer dans une cornue, & en opérant comme j'avois fait précédemment

avec la mine d'argent merde d'oie, j'ai obtenu un sublimé considérable d'arsenic, coloré tant soit peu en jaune, des cristaux octaèdres d'arsenic blanc, du phlegme mêlé d'air de l'acide sulfureux qui répandoit pareillement une odeur suffocante, & du mercure.

Ayant ramassé avec soin tous les produits, & après les avoir pesés, j'ai trouvé que le quintal de mine pareille à mon échantillon, contenoit,

Argent	11 liv.	14 onces.
Fer	39	10
Cobalt	5	0
Mercure	5	9
Phlegme ou de l'eau mêlée de gaz de l'acide sulfureux	12	8
Arsenic un peu sulfureux	25	7
	100	0

L'on peut donc convenablement désigner ce minéral par la description de mine d'argent terreuse & arsenicale, tenant fer, cobalt & mercure.

Les filons actuellement en exploitation dans la montagne des Chalanches, ne sont pas les seuls qui aient rendu des matières tenant mercure, je puis assurer que de tout tems & depuis la découverte de la mine des Chalanches, il y a toujours eu des filons qui ont rendu des minéraux argentifères & cobaltiques tenant mercure. J'ai fait des expériences sur des morceaux extraits anciennement & au commencement de cette exploitation, où j'ai trouvé la preuve de ce que j'avance. Afin de constater ce fait, j'invite ceux qui possèdent de ces anciens échantillons de les examiner, & de faire des expériences sur des fragmens, s'ils ne veulent pas sacrifier des morceaux entiers.

Les deux espèces de mine dont j'ai parlé dans ce Mémoire, ne sont pas les seules qui donnent du mercure. La plupart des mines de cobalt terreuses, principalement celles qui sont noires, solides ou friables, en contiennent, ainsi que la mine de cobalt vitreuse. Je viens même d'en obtenir environ 20 liv. sur 100 liv. de matière noire contenant 117 marcs d'argent, & qui après avoir été grillée, donne une belle couleur bleue au verre blanc, étant fondu ensemble.

Le mercure dans ces minérais se montre rarement combiné avec le soufre sous la forme rouge de cinabre, il y en a cependant quelquefois. En 1778 je trouvai déjà un morceau de spath calcaire pénétré d'argent accompagné de cinabre. Depuis lors j'en ai souvent trouvé de petits rognons, soit dans les différens minéraux d'argent & de cobalt, soit dans les gangues stériles & roches latérales du voisinage des filons des

Digitized by Google

Chalanches. Il n'y a pas même long-tems qu'un de ces filons m'a donné un morceau de blende jaunâtre entre-mêlée de cinabre, le reſte de l'échantillon étoit du ſpath calcaire, de la mine & fleurs de cobalt, de la galène, & de l'asbeſte.

Fait à Allemont, ce 17 Décembre 1785.

LETTRE

DE M. LE COMTE DE RAZOUMOWSKI,

Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin, de la Société Phyſique de Zuric, & de celle des Sciences Phyſiques de Lauſanne,

A M. DE LA METHERIE,

SUR DES PÉTRIFICATIONS.

MONSIEUR,

Pluſieurs pierres ſont ſouvent remplies de cavités ou de trous; ceux-ci, ſont, ou irréguliers, & peuvent être conſidérés comme des jeux de la nature, qui ſe trouvent formés par la deſtruction de quelque matière terreuſe, ou pierreuſe, plus tendre que la pierre même qui la contenoit; ou ils offrent quelqu'apparence de régularité, & font voir évidemment alors qu'ils ont ſervi de demeure à quelqu'animal marin. Souvent l'œil ſeul ne peut pénétrer dans la profondeur de ces trous; il faut donc alors chercher quelque moyen méchanique de ſe procurer ſur leurs formes qu'il importeroit de connoître, des lumières que ne peut donner le ſens de la vue ſeule; voici la manière la plus ſimple & la plus expéditive que j'ai employée avec ſuccès en pareil cas.

Je remplis d'abord les trous en queſtion, d'eau; je façonne enſuite de la cire de bougie, en forme de cylindre proportionné de telle manière à-peu-près qu'il puiſſe s'introduire facilement dans ceux-ci, & je lui donne une longueur égale environ à la profondeur de ces trous, que j'ai préalablement ſondés & meſurés; j'y enfonce promptement enſuite mon cylindre de cire, que j'ai eu d'abord ſoin de ramollir le plus que poſſible ſans le fondre à la flamme d'une chandelle, & je l'en retire

Digitized by Google

presqu'aussi-tôt avec précaution, pour qu'il ne se casse pas, & j'ai le relief exact de l'intérieur des cavités mentionnées, qui m'offre absolument la même forme & les organisations extérieures, qu'avoient les corps marins, qui, en se détruisant, ont laissé leurs empreintes, comme on peut s'en convaincre aisément, par les figures (1, 2, 3, 4, 5, *planche* I), qui représentent des reliefs en cire moulée, dans ces creux remplis jadis par une bélemnite & des pholades. L'eau dont j'ai dit qu'on remplit ces creux, sert à accélérer le réfroidissement de la cire, afin d'empêcher qu'elle ne se colle contre les parois de ceux-ci, ce qui seroit un obstacle à ce qu'on ne retirât le cylindre moulé dans toute son intégrité.

Les empreintes dont j'ai représenté ici les reliefs, se trouvent dans deux échantillons que je possède, d'une mine de fer du Muhlthal dans le canton de Wœrner (1). La fig. 1 offre une bélemnite de l'espèce qui est renflée sur une partie de sa longueur; elle ne diffère d'une semblable qui se trouve représentée dans le *traité des pétrifications* & *les lettres sur la formation des sels & des cristaux, de Bourguet*, que par son sommet arrondi *A*; on voit en *B*, l'espèce de canal longitudinal en forme de gouttière, qui s'observe souvent sur la circonférence extérieure des bélemnites (2).

Les reliefs des figures 2, 3, & 4, font voir des pholades très-petites. La fig. 2 en fait voir un des grands battans, (c'est le battant inférieur en entier) très-reconnoissable par sa forme; la fig. 4 n'offre que le sommet d'une valve inférieure, & la troisième que l'extrémité la plus renflée d'une pholade, où ses deux grands battans s'ouvrent, s'écartent naturellement l'un de l'autre, pour faire place aux petites pièces intermédiaires qui contribuent à former son têt; on peut comparer ces trois morceaux, avec la fig. 5, qui représente une pholade entière, & les figures *A* & *E E* de la planche 105 de l'*index conchyliorum* de *Gualtieri*. Les fig. 3 & 4 ne représentent que des fragmes de coquilles, parce qu'une portion de la pierre où se trouvoient ces trous & empreintes de pholades, manque dans l'échantillon que j'en possède & est sans doute restée adhérente au rocher.

C'étoit sans doute, une question intéressante en histoire naturelle,

(1) Cette mine est un vrai phénomène minéralogique, dont je me réserve à parler dans un plus grand détail ailleurs.

(2) Ce n'est pas la première fois que j'ai observé de pareils trous creusés évidemment par des bélemnites, dans le tems que les pierres où on les trouve n'en avoient pas encore la connoissance; j'en ai vu dans des cailloux silex. Cela prouveroit que la bélemnite comme *coquillage marin*, (*Mémoires de la Société des Sciences Physiq. de Lausanne, tome I, page* 55), se creusoit une demeure dans la fange ou le limon de la mer, comme nous le voyons faire aujourd'hui à plusieurs animaux marins à coquilles.

Digitized by Google

que de savoir : si les pholades s'introduisent dans la pierre déja formée, ou dans la substance encore molle & non durcie de celle-ci, & elle sembloit avoir été heureusement résolue par M. de *Réaumur* (*Memoires de l'Acad. roy. des Sc. an. 1712, édit d'Hollande*, *in*-8°.). Il faut cependant avouer, que tout ce que cet ingénieux & célèbre naturaliste a rapporté en faveur de son opinion, est plutôt conjectural que fondé sur des preuves de faits bien évidens ; & comme il ne dit point absolument que ce coquillage ait laissé l'empreinte des parties extérieures de son têt dans la bauche ou pierre molle où il l'a trouvé, ce qu'il eut dû cependant nécessairement observer, si la pholade se fut logée dans la bauche avant que celle-ci fût devenue pierre, on pourroit presque présumer contre son sentiment, que la pholade se loge aussi souvent dans la pierre déjà formée, comme le font, selon MM. *Vallisnieri*, *Tortis & Spallanzani*, les dates de mer ; d'autant que l'illustre Académicien de Paris avoue lui-même qu'il croit que les pholades ont la faculté de creuser des corps aussi durs que la pierre, *page 171 du volume des Mémoires de l'Académie cité ci-dessus*. Mais les morceaux de la mine de fer du Muhlithal que je possède & les reliefs dont j'ai donné ici les figures, me paroissent établir l'opinion de M. de *Réaumur* d'une manière incontestable, & forment une preuve qui manquoit encore pour adopter son sentiment.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Vernens près de Lausanne, ce 13 Novembre 1785.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Physique du Monde, dédiée au Roi, par M. le Baron DE MARIVETZ *& par M.* GOUSSIER, *tome cinquième, première partie.* A Paris, de l'Imprimerie de Quillau, Imprimeur de S. A. S. Monseigneur le Prince de Conti, rue du Fouare. 1785, 1 vol. *in*-4°.

Les Auteurs de la Physique du Monde continuent la grande tâche qu'ils se sont imposée. La première Section de cet Ouvrage contenue dans le premier volume, renferme l'examen de tous les systêmes de cosmographie : la seconde, contenue dans le second volume, embrasse toute leur astronomie physique : la troisième, contenue dans le troisième volume, renferme toute leur théorie de la lumière : la quatrième, contenue dans le quatrième volume, renferme toute leur théorie des couleurs. Le traité du feu, qui forme la cinquième Section, sera divisé en deux volumes, dont celui-ci est le premier. MM. de Marivetz & Goussier ne s'écartent point de la méthode

Digitized by Google

qu'ils ont ſuivie juſqu'ici. Voulant faire un corps complet de Phyſique, ils commencent par expoſer les principales opinions avancées avant eux ſur la matière qu'ils ont à traiter. Ils rapportent dans ce volume tout ce qu'ont dit ſur le feu les plus célèbres Philoſophes, depuis Ocellus juſqu'à l'Abbé Nollet; & dans la ſeconde partie ils feront également connoître les ſentimens des Auteurs vivans.

Ils diſtinguent la matière du feu du principe inflammable. « L'on ne » doit regarder, diſent-ils, le feu que comme la matière propre de la » lumière ou l'éther ». Cet éther pénètre tous les corps, eſt parfaitement élaſtique. Lorſqu'il ſera ébranlé avec une certaine force, il réagira contre les parties des corps, les ébranlera, ce qui les raréfiera, &c. Or, la raréfaction eſt le ſigne le plus certain de la préſence du feu. « Le feu ſous ce » titre reſte au nombre des quatre élémens que les Phyſiciens ont toujours » comptés. Il faut ajouter à cette ſi fameuſe & ſi ancienne quaternité le » principe inflammable. Ainſi il faut compter cinq élémens ». Ce principe inflammable ſe retrouve, ſuivant nos Auteurs, dans les huiles, les corps gras, &c. & eſt le principe de la flamme. « La matière particulière qui » exiſte dans le lieu occupé par la flamme, n'accompagne pas toujours » le feu pur, conçu ſous l'idée de chaleur. On peut produire un très-» grand feu ou une très-grande chaleur ſans qu'il y ait de flamme. » Lorſque la flamme accompagne le feu ou la chaleur, elle n'eſt point en » rapport avec la quantité de chaleur. La flamme n'eſt donc pas la » matière du feu. Jamais la matière du feu proprement dite, c'eſt-à-dire, » celle de ce fluide élaſtique qui produit la raréfaction des corps, ne peut » être portée à l'état d'inflammation à quelque degré que ſoit porté ſon » mouvement, ſi le principe inflammable n'eſt point avec elle. Voilà » pourquoi certains corps peuvent contracter un très-grand degré de » chaleur ſans produire aucune flamme, & que d'autres au contraire » s'échappent en flamme ſans éprouver une grande chaleur ».

J'obſerverai à ces ſavans Auteurs que rien ne me paroît prouver que le principe inflammable ſoit un cinquième élément. N'eſt-il pas plus vraiſemblable que ce principe eſt l'air inflammable qui certainement eſt compoſé? Je penſe bien avec eux que la lumière eſt le principe du feu, de la chaleur, de la raréfaction, &c. mais je crois que pour produire tous ces effets elle eſt déjà combinée avec une ſubſtance plus groſſière qui lui donne de la maſſe, & que je crois être l'air pur (1). Au reſte, MM. de Marivetz & Goullier développeront davantage leur façon de penſer dans

(1) C'eſt cette combinaiſon de la lumière qu'on déſigne communément par *matière du feu*, & qui a fait croire à quelques Phyſiciens que le feu étoit un principe particulier dans lequel ne ſe trouvoit point la lumière, & qui en étoit entièrement différent. Ainſi la matière du feu des Phyſiciens ne me paroît donc être que la matière de la chaleur, ou la lumière combinée avec l'air pur.

la

la seconde partie de ce Traité. Ils ont répondu au commencement de ce cinquième volume aux principales objections qu'on leur a faites, & ont donné un résumé sommaire de tous leurs principes & des preuves qui leur paroissoient les établir, avec l'ordre, la clarté & la méthode qu'ils savent mettre dans tous leurs Ouvrages.

Bibliothèque Physico-économique, instructive, amusante, année 1786; ou cinquième année, contenant des Mémoires, Observations-pratiques sur l'économie rurale, les nouvelles découvertes dans les Arts utiles & agréables; la Description & la figure des nouvelles Machines; des Instrumens qu'on doit y employer d'après les expériences des Auteurs qui les ont imaginées; des Recettes, Pratiques, Procédés, Médicamens nouveaux, externes ou internes qui peuvent intéresser les hommes & les animaux; les Moyens d'arrêter les incendies & autres évènemens provenans des vices ou de l'altération de l'air; des nouvelles vues sur plusieurs points d'Economie domestique, & en général sur tous les objets d'utilité & d'agrément dans la vie civile & privée, &c. &c. On y a joint des notes que l'on a cru nécessaires à plusieurs articles, avec des planches en taille-douce: in-12. *2 vol. prix, 3 liv. chaque volume relié, & franc de port par la poste 2 liv. 12 sols broché.* A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, N°. 13.

Le grand succès de cet Ouvrage annonce combien il paroît intéressant au Public. Ces deux volumes ne le lui feront pas moins que les précédens.

Galerie historique, universelle; par M. DE P. *prix, 3 liv. 12 sols chaque livraison, composée de huit Portraits gravés à l'eau-forte, avec une Notice sur la vie de chaque Personnage. La première livraison contient les Portraits d'*Alexandre le Grand, *d'*Anne de Boulen, *de* Cicéron, *de* Fénelon, *de* Mazaniello, *de* Stanislas, *de* Tell, *de* Vateau. *La seconde livraison contient les Portraits de* Lebas, *de* Bossuet, *de* J. César, *de* Christine Reine de Suède, *de* Henri IV, *de* Magalotti, *du* Titien, *de* J. de Wit. On souscrit à Paris, chez Mérigot le jeune, Libraire, quai des Augustins, à Valenciennes, chez Giard, & chez les principaux Libraires du Royaume & de l'Europe.

Cette Galerie sera intéressante pour perfectionner la science de la physionomie; mais il faut que les Portraits soient fidèles, & non pas dessinés de mémoire, comme on nous dit que l'a été celui de *Stanislas*.

Eloge de M. Pilâtre de Rozier, *lu dans l'Assemblée publique de la Société Royale de Physique, d'Histoire-Naturelle & des Arts*

d'Orléans, le 6 Décembre 1785. Arripuit tranxitque virum fax mentis honestæ gloria; *par M.* HUET DE FROBERVILLE, *Secrétaire perpétuel de cette Société, des Académies de Châlons-sur Marne & de Dijon.* A Orléans, de l'Imprimerie de Couret de Villeneuve, Imprimeur du Roi, & à Paris, chez Cuchet, Nyon l'aîné & Belin; prix, 15 sols.

Nous avons rendu compte de l'impression qu'a faite cet intéressant Discours.

Dissertation sur l'Ipo, espèce de poison subtil, dont se servent les Sauvages pour empoisonner leurs flèches; in-fol. *prix, 2 liv. avec figures coloriées; par M.* BUCH'OZ.

Dissertation sur le Café, sa culture, ses différentes préparations & ses propriétés tant alimentaires que médicinales; par M. BUCH'OZ; *in-fol. prix, 5 liv. avec figures coloriées.*

Dissertation sur le Barington, nouveau genre de Plante découverte par MM. Forster; *par M.* BUCH'OZ; in-fol. *prix, 4 liv. avec figures coloriées.*

Dissertation sur la Lagerstroëm, une des plus belles Plantes qu'on puisse cultiver dans nos serres chaudes; par M. BUC'HOZ; prix, *2 liv. avec figures coloriées.*

Ces quatre Dissertations sont suite à celles que nous avons déjà annoncées du même Auteur, & se trouvent chez lui, rue de la Harpe, au-dessus du Collège d'Harcourt.

Manière d'allaiter les Enfans à la main, au défaut de Nourrices, traduit de l'Italien de M. BALDINI, *par M.* ***, *avec figures: prix, 36 sols broché, franc de port par la poste dans tout le Royaume. On affranchit l'argent & la lettre d'avis.* A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, N°. 13. 1786.

Cet Ouvrage nous a paru intéressant.

Compendium Botanico, systematis Linnæani conspectum ejusdemque applicationem ad selectiora plantarum Germaniæ indigenarum usu medico & œconomico insignium genera earumque species continens, adornavit *D. CHRIST. FRID. REUSS*, Professor Tubingensis: editio secunda aucta. *A Ulme, aux frais de Suttin, & se trouve à Strasbourg, chez Amand Koenig:* 1785, in-8°. *de 589 pages, sans les Tables & Préfaces.*

Plusieurs Botanistes ont travaillé à répandre les préceptes du Chevalier de Linné, soit en les publiant en abrégé, soit au contraire en les

Digitized by Google

commentant. Aucun n'a obtenu, dans le Nord, un plus grand ſuccès que M. le Profeſſeur Reuſs. Il eſt vrai auſſi que perſonne au monde n'a ſu réunir autant de choſes en un ſi court eſpace, & que jamais on ne les a préſentées avec plus de clarté; comme ſon abrégé peut être également fort utile aux François qui commencent l'étude de la Botanique, nous croyons qu'on nous ſaura gré d'en donner la notice.

Le Traité de M. Reuſs eſt diviſé en deux parties diſtinctes. La première eſt conſacrée aux élémens & à l'explication des termes de Botanique. Il ſe trouve d'abord quelques généralités, & un ſommaire des principaux ſyſtèmes. Il détaille en particulier celui de Linné, ne néglige rien pour bien faire comprendre les expreſſions techniques des Botaniſtes, donne la verſion allemande de chaque mot, & cite une plante où l'on peut obſerver ce qu'il déſigne. La ſeconde partie offre l'uſage & l'application des termes expliqués dans la première. Elle contient la deſcription botanique d'environ quatre cens trente genres & de plus de ſept cens eſpèces de plantes, qui croiſſent ſpontanément à la campagne, & de pluſieurs cultivées, qui ſe trouvent dans les jardins. M. Reuſs y ajoute l'indication de l'endroit & du tems où elles fleuriſſent, ainſi que leur uſage médical & économique. Le tout eſt terminé par pluſieurs Tables très-utiles, & de dix Planches, où ſont repréſentées les parties des plantes qu'il eſt néceſſaire de connoître.

On voit combien ce Livre eſt avantageux pour ceux qui commencent à ſe livrer à l'étude de la Botanique; il l'eſt ſur-tout aux amateurs qui n'ont aucun Maître qui puiſſe les guider.

Cette nouvelle édition l'emporte ſur la première par plus de 200 pages d'augmentation. On y voit l'explication des termes techniques oubliés dans la précédente; c'eſt dans celle-ci ſeule que M. Reuſs a éclairci chaque explication.

Quelques Commentaires ſur les Optiques de BOERHAAVE *& de* HALLER; *par* ABRAHAM GOTTHELF KAESTNER, *Profeſſeur public de Phyſique & de Mathématiques*. A Gottingue & à Leipſick, chez Breitkopf, 1785, *in*-8°. de 44 pages.

Le Profeſſeur Kaeſtner commence, 1°. par expliquer le paſſage de Boerhaave ſur les maladies des yeux, dans lequel il eſt dit, qu'en fixant l'œil ſur quelqu'objet, on apperçoit ſeulement un très-petit point phyſique, qui ſe préſente dans l'axe, & que les autres points ne ſe montrent que lorſqu'on change la direction de l'œil. 2°. Il éclaircit enſuite un paſſage de la Phyſiologie du Baron de Haller, où il eſt fait mention du verre concave dont ſe ſervent les myopes. 3°. Ces Commentaires expliquent un autre morceau de Haller, ſur les moyens de juger de la grandeur d'un

Digitized by Google

objet par l'angle optique, qui eſt produit à la baſe du triangle. 4°. Le tout eſt terminé par un article concernant l'uſage des microſcopes, & par l'apologie de M. Walther, accuſé d'erreur par Haller, au ſujet de la réfraction du criſtallin.

Pharmacopeia Wirtenbergica in duas partes diviſa, quarum prior materiam medicam hiſtorico-phyſico-medice deſcriptam, poſterior compoſita & præparata, modum præparandi & encheireſes exhibet, cura Collegii Archiatralis Wirtenbergici, editio nova, reviſa, aucta & emendata. *A Lauſanne, chez Jules-Henri Pott, & ſe trouve à Strasbourg, chez Amand Koenig, Libraire.*

Cette Pharmacopée eſt univerſellement eſtimée; elle ſert de guide dans preſque toutes les pharmacies d'Allemagne & de la Suiſſe; comme les éditions précédentes étoient épuiſées, il vient de s'en faire une nouvelle ſur papier collé, & corrigée avec ſoin.

La première partie de ce Diſpenſaire contient un catalogue raiſonné, par ordre alphabétique, des médicamens ſimples, de leur vertu, de leurs noms latin, françois & allemand, de leurs qualités & des endroits d'où on les tire. La ſeconde partie renferme les formules pour compoſer les divers remèdes dont on ſe ſert en médecine, & une liſte rangée par claſſes, de tous les médicamens ſimples ou compoſés, qui doivent ſe trouver dans une pharmacie bien montée; le tout eſt pourvu d'une triple Table en latin, françois & allemand de toutes les ſubſtances & compoſitions dont il eſt fait mention dans cette Pharmacopée.

Sujets des Prix propoſés par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon, pour l'année 1787.

Quelle eſt l'influence de la morale des Gouvernemens ſur celle des Peuples?

Cette influence n'eſt point douteuſe, & le philoſophe, qui a ſu lire l'hiſtoire de tous les peuples qui ont couvert la face de la terre, & de tous ceux qui l'habitent de nos jours, n'a pu s'empêcher de la reconnoître.

Il a vu que les principes, qui ſervoient de baſe à la conduite des gouvernemens les uns envers les autres, & envers les peuples qui vivent ſous leur autorité, ſont toujours devenus la regle de la conduite des peuples eux-mêmes.

En demandant quelle eſt l'influence de la morale des gouvernemens ſur celle des peuples, l'Académie ne demande donc pas qu'on prouve cette influence, mais elle eſpère qu'on la démontrera par les effets qu'elle a produits; qu'en conſidérant les peuples dont les mœurs & le

Digitized by Google

caractère ſe ſont, à différentes époques, améliorés ou pervertis d'une manière ſenſible, on ſera ſaiſir le rapport de ces effets à leur cauſe.

L'Académie, en ne diſtribuant qu'une de deux médailles qu'elle avoit propoſées pour le prix dont le ſujet étoit la théorie des vents, a déjà annoncé qu'elle deſtinoit l'autre à l'auteur, qui, en quelque temps que ce fût, enverroit ſur le même ſujet un ouvrage fait pour ajouter aux lumières répandues dans le Mémoire couronné au mois d'août dernier.

Elle renouvelle aujourd'hui cette annonce, & avertit que ce Mémoire dont M. le chevalier de la Coudraie eſt l'auteur, ne tardera pas à être imprimé.

Tous les ſavans, à l'exception des Académiciens réſidens, ſeront admis au concours. Ils ne ſe feront connoître ni directement, ni indirectement; ils inſcriront ſeulement leurs noms dans un billet cacheté, & ils adreſſeront leurs ouvrages francs de port, à M. MARET, docteur en médecine, ſecrétaire perpétuel, ou M. CAILLET, profeſſeur de poéſie, ſecrétaire adjoint, qui recevront juſqu'au premier avril 1787, incluſivement, les ouvrages envoyés pour concourir au prix propoſé; & en quelque temps que ce ſoit, ceux qui auront pour objet la théorie des vents.

Le prix fondé par M. le marquis du Terrail & par Madame de Cruſſol d'Uzès de Montauſier ſon épouſe, à préſent ducheſſe de Caylus, conſiſte en une médaille d'or de la valeur de 300 livres, portant, d'un côté, l'empreinte des armes & du nom de M. Pouffier, fondateur de l'Académie; & de l'autre, la deviſe de cette Société littéraire.

Lucrèce Newtonien; par G. L. LE SAGE, *Membre de l'Académie & de l'Inſtitut de Bologne, des Académies de Padoue & de Sienne, Aſſocié étranger des Sociétés Royales de Londres & de Montpellier, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris. Mémoire détaché de ceux de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin de* 1782, *publiés en* 1784.

Le ſavant Auteur de ce Mémoire ſuppoſe qu'un diſciple d'Epicure qui auroit connu les loix de la gravitation découvertes par Newton, auroit pu en donner une explication mécanique par le mouvement des atômes, auxquels il aſſigne les qualités ſuivantes: 1°. Les particules indiviſibles ſont des cages, par exemple, des cubes ou octaèdres évidés, c'eſt-à-dire, dont on n'auroit conſervé que les douze arrêtes. 2°. Les diamètres des barreaux de ces cages ſont ſi petits relativement à la diſtance mutuelle

Digitized by Google

des barreaux parallèles d'une même cage, que le globe terreſtre, par exemple, n'intercepte pas la dix millième partie des corpuſcules qui ſe préſentent pour le traverſer. 3°. Ces diamètres ſont ſenſiblement égaux. 4°. Leurs mouvemens progreſſifs ſont néceſſairement rectilignes. 5°. Ces corpuſcules ſont ſi clair-ſemés, qu'il n'y en a qu'un ſur pluſieurs centaines qui en rencontre quelqu'autre pendant pluſieurs milliers d'années ; de ſorte que l'uniformité de leur mouvement n'en eſt jamais troublé d'une façon ſenſible. 6°. Ils ſe meuvent ſur pluſieurs mille millions de directions différentes. 7°. Leurs vîteſſes ſont prodigieuſes. D'après ces ſuppoſitions & quelques autres, l'Auteur croit qu'on pourroit expliquer mécaniquement toutes les loix de la gravité tant ſublunaire qu'univerſelle, & par conſéquent les loix de Kepler. Suppoſons, dit-il, des courans d'atômes mus en toute ſorte de direction arrivant ſur un globe, par exemple, ſur la terre. Ces courans tendront tous vers le centre de la terre, comme s'il grêloit dans tous les pays du monde, & y pouſſeront les corps qu'ils rencontreront : & comme ils agiſſent uniformément, cette chûte ſuivra les loix de la gravité aſſignées par Galilée. Elle n'eſt point ralentie par le courant oppoſé, parce que la maſſe de la terre qu'il faut que celui-ci traverſe diminue ſon action. Cependant la chûte des corps ſera en raiſon de leur maſſe, parce que les courans qui traverſent avec facilité tous les corps éprouveront néanmoins d'autant plus d'obſtacles que les corps ſeront plus épais, auront plus de maſſe, plus de denſité.

Tous ces courans tendans vers le centre de la terre, par exemple, ſeront convergens. Ainſi la lune qui eſt 60 fois plus éloignée du centre de la terre qu'un point pris à la ſurface de celle-ci, ſera donc frappée par 60 fois 60 moins d'atômes. Ainſi ſa chûte vers la terre ſera 3600 fois moindre que celle du grave qui eſt à la ſurface de la terre. Par conſéquent la chûte des corps ſera en raiſon inverſe du quarré de la diſtance au centre.

Recherches ſur la nature & les effets du méphitiſme des foſſes d'aiſance ; par M. HALLÉ, *de la Faculté de Médecine de Paris, de la Société Royale de Médecine : imprimées par ordre du Gouvernement.* A Paris, de l'Imprimerie de Ph. D. Pierres, Imprimeur ordinaire du Roi, de la Police, &c.

Pour parvenir à des connoiſſances exactes ſur les effets du méphitiſme des foſſes d'aiſance, il falloit connoître les gaz ou airs qui s'en dégagent. M. Hallé les réduit à quatre, 1°. l'air inflammable ; 2°. l'air fixe ou acide ; 3°. l'air héparique ; 4°. l'air alkalin. Il examine enſuite les différens effets que peuvent produire ces airs, & conclut que l'anti-méphitiſme de M. Janin étoit inſuffiſant. En général cet Ouvrage eſt

Digitized by Google

plein de ſavantes recherches, & a mérité l'approbation de la Société Royale de Médecine.

Fautes à corriger dans la Cahier de Janvier.

Page 6, *ligne* 2, commerçans, *liſez*, Commerçons.
Page 52, *ligne* 10, air inflammable du feu, *liſez*, du fer.
Page 62, *ligne* 17, 46 liv. 3 onces, *liſez*, 46 liv. 13 onces.
Page 66, *note* 3, *ligne* 4, c'eſt bazz, *liſez*, barr.
Page 67, à la fin de la note 5, ajoutez: *Note du même Voyageur.*

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

LETTRE de M. INGEN-HOUSZ, *à M.* N. C. MOLITOR, *Profeſſeur de Chimie dans l'Univerſité de Mayence; au ſujet de l'effet particulier qu'ont ſur la germination des ſemences & ſur l'accroiſſement des plantes formées, les différentes eſpèces d'airs, les différens degrés de lumière & de chaleur, & l'électricité*, page 81

Obſervation relative à la Lettre de M. SCHWANKHARDT, *au ſujet de l'influence de l'électricité ſur la végétation, inſérée dans le Journal de Phyſique, Décembre* 1785, *page* 462; *par M.* DUVARNIER, *D. M.* 93

Troiſième & derniere ſuite de la dernière Partie des Expériences de M. KIRWAN, *ſur les Affinités, &c. Traduites de l'Anglois, par Madame* P***, *de Dijon*, 94

Mémoire ſur l'origine & la nature de la ſubſtance animale; par M. VAN-BOCHAUTE, *de l'Académie de Bruxelles*, 109

Obſervation ſur l'analyſe du Sel ſédatif, & ſur la compoſition du Borax; par M. EXSCHAQUET, *Directeur des Fonderies du Haut-Fauſſigny, & par M.* STEUVE, *Ingénieur des Minières du Haut-Fauſſigny*, 116

Expériences ſur différens états du Mercure dans le Sublimé corroſif; par M. SCOPOLI: *traduites des Recherches & Obſervations de Chimie de* CRELL, *pour l'année* 1784, *par M.* HASSENFRATZ, *Sous-Inſpecteur des Mines de France, Correſpondant de la Société Royale de Médecine*, 129

Digitized by Google

Lettre adreſſée à M. le Baron de SERVIÈRES, *par M.* BOYER-BRUN; *contenant la deſcription d'un* Electroſcope *adaptable aux* Paratonnerres, 133

Deſcription de deux Plantes de la famille des Champignons; par M. REYNIER, 135

Extrait d'un Mémoire ſur l'Ether acéteux, & ſur un Sel particulier d'une nature analogue aux acides végétaux, ou Sels eſſentiels acides: lu à l'Académie des Sciences en Novembre 1785; par M. PELLETIER, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin,* 138

Mémoire ſur différentes eſpèces de Mines qui ſe trouvent dans les filons de la montagne des Chalanches, près d'Allemont en Dauphiné; par M. SCHREIBER, *Directeur des Mines de* MONSIEUR, *Inſpecteur Honoraire des Mines de France,* 143

Lettre de M. le Comte DE RAZOUMOWSKY, *Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin, de la Société Phyſique de Zuric, & de celle des Sciences Phyſiques de Lauſanne, à M.* DE LA METHERIE, *ſur des Pétrifications,* 149

Nouvelles Littéraires, 151

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 23 Février 1786.

VALMONT DE BOMARE.

Digitized by Google

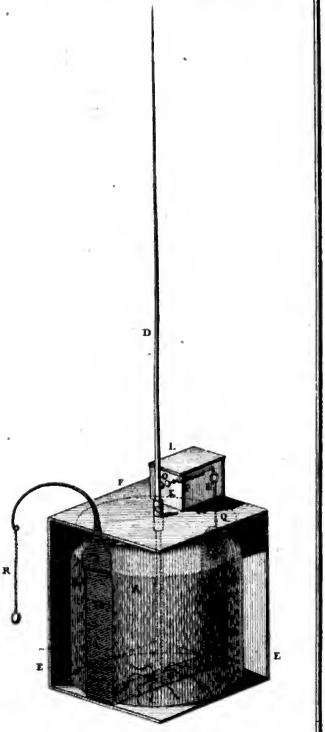
Fig. 5.

Fig. 4

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 1.



Echelle d'un pouce

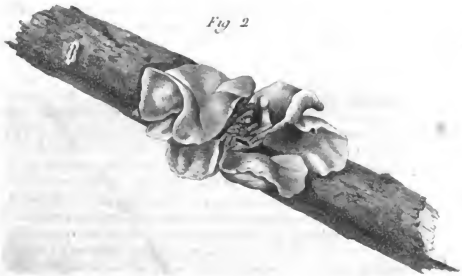
Fevrier 1786.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

Fig 2



Février 1786.

Digitized by Google

Digitized by Google

JOURNAL DE PHYSIQUE.

MARS 1786.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. L'ABBÉ FORTIS,

Datée de Véronne 24 Septembre 1785,

A M. LE COMTE DE CASSINI,

De l'Académie des Sciences.

SUR DIFFÉRENTES PÉTRIFICATIONS.

[.....] VOICI un fait qui me paroît important en hiſtoire naturelle, & dont je ne me ſuis aſſuré que depuis peu de jours.

Il y a près de deux ſiècles que l'on connoît dans les montagnes du Veronois une vaſte carrière d'ardoiſe calcaire blanchâtre, qui renferme des ſquelettes de plantes & de poiſſons inconnus à nos climats. Pluſieurs naturaliſtes tels qu'*Aldrovande*, *Calceolarius*, &c. en ont parlé très-ſuperficiellement. *Vallisnieri* en a dit quelque choſe & y fit dans le tems travailler pour ſon cabinet. On voit encore dans la collection de l'Univerſité de Padoue un petit nombre des pièces que le même Auteur avoit retirées de ces carrières. J'ai fait pluſieurs voyages dans les montagnes de Véronne; l'endroit où l'on trouve les ardoiſes dont je viens de parler eſt au milieu de pluſieurs volcans éteints, dont les vapeurs bitumineuſes ont ſouvent noirci les pierres. Les couches de cette ſingulière mine de ſquelettes ne ſont pas actuellement dans leur emplacement originaire; les exploſions les ont renverſées, ſoit en les pouſſant de bas en haut ou latéralement, ſoit en creuſant au-deſſous d'énormes cavités dont la voûte s'eſt écroulée avec le tems, ou par les eaux & les tremblemens de terre; des cratères, dont il ne reſte actuellement preſqu'aucun veſtige, avoient vomi une immenſe quantité de laves & de pouzzolanes; ils ont élevé des pics baſaltiques après le culbutement des anciennes couches, qui, après avoir été profondément enterrées, ont été entraînées par un torrent qui s'eſt creuſé un lit parmi les matières volcaniques, dans l'intérieur de la montagne.

On n'a jamais examiné en détail ce curieux endroit; on ne ſe doutoit pas que les poiſſons qui s'y trouvent enſevelis, pourroient ſervir de point

Digitized by Google

fixe aux perſonnes qui chercheroient à débrouiller le chaos des anciennes révolutions générales que nogre globe a ſubies.

Après avoir fait pluſieurs voyages dans les montagnes de *Bolca* & de *Veſtena*, & en avoir reconnu les coupes dans le plus grand détail, j'ai cru que la riche collection de M. *Bozza* à Véronne méritoit d'être étudiée à ſon tour; c'eſt le réſultat de vingt années de ſoins & de dépenſe. L'on y voit environ ſix cens pièces très-bien conſervées, & qui ont d'abord fait concevoir l'eſpérance de réuſſir à déterminer un nombre conſidérable d'eſpèces. Les cabinets que j'ai été à portée d'examiner ne ſont ordinairement compoſés que d'objets iſolés & apportés de différens endroits: celui de M. Bozza ne contient que des ichtyolithes de la montagne le Bolca, dont les individus vivoient tous dans les mêmes eaux, dans le même tems, & préſentent une variété d'eſpèces: nouvelle preuve des conſéquences que nous avons cru devoir déduire de tous les faits qui nous ſont connus ſur cet objet.

Pluſieurs de ces poiſſons ont reçu des noms d'après les deſcriptions qu'on a trouvées dans les anciens Ichtyologiſtes; mais je me ſuis convaincu qu'ils ne leur convenoient pas. Il y a des eſpèces qui ſe trouvent dans toutes les mers; telles que les aiguilles, les congres, &c. Mais les ſquelettes de ces poiſſons ont des variétés très-marquées. On y voit, entr'autres, un *Eſox acus, roſtro cuſpidato, gracili, ſubtereti, Spithamali*, (*Arted.* Synonim. page 27) dont la nageoire commence à la nuque, & s'étend juſqu'à la queue ſans interruption. Cet individu a été enterré dans le moment où il avoit pris une autre aiguille plus petite, par la tête, comme ſi elle eût voulu avaler celle-ci toute entière la tête la première. Les deux poiſſons ainſi couchés dans l'ardoiſe préſentent une longueur de trente-trois pouces. Pour parvenir à rectifier les dénominations inexactes, j'ai parcouru avec attention les Ouvrages relatifs à l'Ichtyologie que j'ai pu me procurer, & qui ne ſont pas ici en grand nombre; ils ont cependant ſervi à me convaincre qu'ils ne pouvoient m'être d'aucune utilité pour mon objet. Je m'en ſuis tenu aux Ouvrages d'Artedi, de M. Gouan, & du docteur Block, dont je me ſuis procuré les planches, quoiqu'elles n'aient pas encore paru. J'ai voulu avoir auſſi les *Icones* du profeſſeur Aſcanius; & les *Poiſſons, Ecreviſſes & Crabes* des îles *Moluques & des côtes des Terres auſtrales*, publiés par Renard, ſans cependant compter beaucoup ſur ce dernier. Quelle a été ma ſurpriſe, lorſqu'après avoir feuilleté cent quarante-quatre planches du docteur Block, je n'ai trouvé que le ſeul *Lophius Piſcatorius* ou *Diable de mer*, qui paroiſſe pouvoir être rapporté exactement avec un des ſquelettes de Bolca. J'aurois perdu entièrement courage, & je me ſerois vu peut-être forcé, quoiqu'elle ne ſoit rien moins que démontrée, d'accéder à l'opinion de quelques fameux Naturaliſtes, qui prétendent qu'un grand nombre d'eſpèces anciennes, dont on trouve les reſtes dans

Digitized by Google

les montagnes, ont ceſſé depuis long-tems de ſe propager dans les mers. Mais ayant eu occaſion de parcourir la premiere décade de poiſſons publiée par M. Brouſſonet, j'ai eu le plaiſir d'y trouver trois poiſſons dont la figure, les proportions & les nageoires répondent exactement à trois des ſquelettes que j'ai ſous les yeux. Ces trois individus ont été pêchés dans les mers qui baignent les heureuſes îles d'Otaheite, d'Ulitea, &c. & ils ne different des figures données par M. Brouſſonet que par la grandeur. J'ai ſous les yeux un ſquelette du *Polynemus plebeius*, l'*Emoi* des Otaheitiens, il a vingt-cinq pouces de longueur, & eſt très bien conſervé. Le *Gobius ſtrigatus* que ces inſulaires nomment *Jaipoa* eſt auſſi, chez nous, plus grand que l'individu que M. le chevalier Banks a communiqué à M. Brouſſonet. Le *Chætodon trioſtegus* que nous avons, n'excede pas les dimenſions de la figure que M. Brouſſonet en a donnée. Ce n'eſt peut-être pas encore aſſez pour conclure que la température de l'endroit où ſe trouvent actuellement nos ſquelettes étoit, dans des tems très-reculés, la même que celle d'*Otaheite* actuellement; mais j'oſe eſpérer que cette préſomption prendra un jour la force de preuve, ſi les Savans portent leurs vues de ce côté-là. Il eſt à ſouhaiter que la publication des décades ichryologiques dont nous venons de parler, n'éprouve aucun retard; cet Ouvrage ſera d'autant plus intéreſſant que l'Auteur promet avant tout de donner les deſcriptions de tous les poiſſons que M. le chevalier Banks a rapportés de ſes célebres voyages.

Pour donner une idée des ſquelettes dont je viens de faire mention, je joins ici la figure d'un *Chætodon faber*, *planche Ire*, deſſinée & coloriée exactement d'après un individu bien conſervé (1). . . . Vous ſavez que le but de mes voyages a été principalement de faire des obſervations minéralogiques. Vous ſavez que c'eſt dans une de ces courſes que j'ai découvert la riche mine de ſalpêtre qu'on exploite dans ce moment aux frais & au profit du Roi de Naples. On me mande de Molfetta à une demi-lieue de la nitrière, qu'en déblayant des terres nitreuſes on a découvert dernièrement un morceau de nitre criſtallifé, dur, & du poids de trois livres; on ajoute que la terre argileuſe-bolaire qui occupe dans cet endroit les interſtices des couches, & les grandes crevaſſes des couches calcaires qui ſont toujours chargées d'efflorescences de ſalpêtre, après avoir donné le trois pour cent de nitre par la lixivation, en a reproduit avec une abondance & une rapidité étonnante. Le ſalpêtre eſt de très-bonne qualité, quoique ſon exploitation pût être mieux entendue. Il me

(1) M. l'abbé Fortis avoit joint à ce deſſin celui de quatre autres eſpèces de poiſſons dont les analogues ſe trouvent dans les mers des grandes Indes. *Note de M. de la Metherie.*

Digitized by Google

paroît que la nitrière de Molfetta ne ſera pas la dernière qu'on découvrira dans le Royaume de Naples.

M. l'abbé Fortis a envoyé le Catalogue ſuivant de la collection de M. Bozza, qui eſt à vendre, & qui eſt vraiſemblablement la plus complette qu'on ait jamais faite dans ce genre. Elle conſiſte principalement en pétrifications ramaſſées dans les montagnes du Véronois par M. Vicence Bozza, & conſervées dans ſon cabinet à Vérone. Savoir :

Des ichtyolites ou ſquelettes de poiſſons dans un ſchiſte blanc-cendré du mont Bolca dans le Véronois, dont il y a plus de quatre cens empreintes de différentes grandeurs & de différentes eſpèces. On y remarque particulièrement :

Un grand poiſſon, le *Carcarias* ou requin, de Rondelet, dont il y a double empreinte. Sa longueur eſt de 28 pouces, meſure de Paris, & ſa largeur de 6.

Un autre grand poiſſon, dont double empreinte, que l'on doit peut-être rapporter au ſaumon de Rondelet : longueur 25 pouces, largeur 6.

Un autre grand poiſſon qui doit peut-être être rapporté à la dentale d'Aldrovande, double empreinte; l'impreſſion en eſt très-bien conſervée. Les vertèbres en ſont parfaitement criſtalliſées : longueur 22 pouces, largeur 6.

Le paon d'Aldrovande, dont la tête eſt criſtalliſée, double empreinte : longueur 19 pouces, largeur 6.

Une murène de Rondelet. Pluſieurs empreintes de différentes longueurs, 12, 10 & 6 pouces.

Scorpena de Rondelet, dont double empreinte : longueur 15 pouces, largeur 6.

Un autre poiſſon, double empreinte : longueur 16 pouces.

Rhombus, rhomb bouclé, double empreinte : longueur 11 pouces, largeur 6.

Un poiſſon très-beau : longueur 18 pouces.

Autre grand poiſſon, double empreinte : longueur 15 pouces, largeur 6.

Un poiſſon, dont une double empreinte : longueur 9 pouces, avec de petits poiſſons élégamment ſitués proche la tête & la queue.

Pluſieurs autres poiſſons, dont les eſpèces méritent d'être examinées : différentes longueurs, 15, 14 & 12 pouces.

Sudis ſive *Sphirena* de Rondelet, dont une double empreinte : longueur 14 pouces.

Acus roſtrata, une aiguille très-grande, dont une double empreinte : longueur 28 pouces.

Autre aiguille ayant dans la gueule & avalant une autre aiguille, d'une forme admirable, dont une double empreinte : longueur 33 pouces.

Digitized by Google

La petite aiguille de Rondelet.

Autre grande aiguille ayant la tête, dont double empreinte : longueur 27 pouces.

Autre grande aiguille : longueur 27 pouces.

Autre aiguille très-belle, dont une double empreinte : longueur 18 pouces.

Raja levis ou raie ſans piquans, de Rondelet, dont une double empreinte : longueur 23 pouces, largeur 11.

Aper, le ſanglier de Rondelet, dont une double empreinte, belle impreſſion.

Eſtrus ſive *aſſillus*, eſtre de Rondelet, eſpèce très-rare dans les pétrifications.

Rhombus (1) rhomb, beau poiſſon volant : longueur du corps 9 pouces & longueur des ailes 15 pouces, dans une double couche. Il eſt des mers méridionales.

Autre poiſſon volant des mêmes mers, dont une double empreinte, eſpèce très-rare : longueur du corps 7 pouces, & longueur des ailes 8 pouces.

Rhombus, poiſſon volant, dont une double empreinte, très-beau, petit, mais d'une belle impreſſion, & colorée en noir.

Autre petit poiſſon ailé.

Quaperva du Bréſil, la vielle de Piſon, dont une double empreinte ; très-belle & très-rare.

Deux autres poiſſons volans très-beaux par la grandeur de leurs ailes, & rares par leur belle conſervation.

Frogfisch des mers de Surinam, décrit par Edouard.

Gobius ſtrigatus, goujon rayé de l'Océan pacifique, proche l'île d'Otahaïti, décrit par MM. Forſter, Solander & Brouſſonet.

Chetodon trioſtegus des mers proche l'île Otahaïti & les îles Sandwich, dans le Muſée de M. Bank.

Autre eſpèce qui paroît être un *Chetodon*, mais qu'il faut encore examiner, des mers des deux Indes ; ſavoir, des mers de la Caroline & des îles de la Société dans l'Océan pacifique, décrite par MM. Bank, Solander & Brouſſonet.

Morrhua cibelli ſpecies, vulgo baccala verde ; morrue du banc de Terre-Neuve : longueur 20 pouces.

Autre eſpèce de morrue des mêmes mers : longueur 20 pouces.

Rhombi barbati, rhombs barbus, exotiques très-beaux, d'une belle empreinte, remarquables par leurs grandeurs, au nombre de vingt,

(1) Le *rhombus* n'eſt cependant pas du genre des poiſſons volans. *Note de l'Editeur.*

Digitized by Google

preſque tous de double empreinte. On ignore dans quelles mers ils ont vécu.

La grande diſtance qu'il y a des mers méridionales ſituées ſous l'équateur dans leſquelles ſe trouvent aujourd'hui les analogues de la plupart de ces poiſſons pétrifiés, à la montagne de Bolca auprès de Vérone, offre un vaſte champ aux ſpéculations des Philoſophes pour expliquer de ſi grandes révolutions (1).

(1) *Note de M. de la Metherie.*

Aucun Auteur n'a pu expliquer d'une manière ſatisfaiſante l'origine de tant de débris d'animaux & de végétaux qui ſe trouvent dans toutes les parties ſeptentrionales de l'Europe, de l'Aſie, & même dans le nord de l'Amérique (*) & dont les analogues aujourd'hui ne ſubſiſtent que dans les climats les plus chauds ſitués entre les tropiques. Les faits ſuivans me paroiſſent pouvoir jeter quelque jour ſur cette matière.

1°. Toute la ſurface de la terre a été autrefois couverte d'eau, puiſque toutes les ſubſtances minérales qui la compoſent, même les pics les plus élevés, ſont criſtallifés, (voyez mon Mémoire ſur la criſtallifation, Journ. de Phyſiq. an. 1781, page 251). Or, cette criſtallifation n'a pu s'opérer que dans le ſein des eaux, qui par conſéquent ont dû autrefois ſurpaſſer les plus hautes montagnes. Il eſt vrai que les pics les plus élevés, tels que Chimboraco, &c. ſont volcaniques, & ont été exhauſſés par les matières que les volcans ont rejetées.

2°. Dans la première origine la rotation diurne du globe a dû être plus accélérée qu'elle n'eſt aujourd'hui, puiſque ſuivant les meſures des arcs des méridiens priſes au Pérou & en Laponie par les académiciens françois, le diamètre de l'équateur & l'axe ſont entr'eux comme 178 à 177, ce que confirme la longueur du pendule à différentes latitudes, tandis que ſuivant la théorie des forces centrales, Newton les a trouvés comme 230 à 229. Ainſi la force centrifuge étant pour lors plus conſidérable, les eaux des mers ont dû être amoncelées dans ce moment vers l'équateur.

3°. L'obliquité de l'écliptique diminue tous les jours; en ſorte qu'on peut ſuppoſer qu'un jour il ſera parallèle avec l'équateur. Cette diminution eſt due à l'action des planètes ſur le ſphéroïde de la terre.

Suppoſons donc que dans les premiers momens où la rotation étoit ſi accélérée, l'écliptique & l'équateur étoient parallèles: le printems étoit perpétuel. Le ſoleil éclairoit continuellement les zones glaciales, il n'y avoit point d'hiver, & la température y étoit peut-être plus chaude que dans aucune autre région.

La rotation diurne perdant de ſa rapidité par des cauſes que nous n'examinons pas dans ce moment, les eaux refluèrent pour lors vers les pôles; & les pays ſitués entre les tropiques furent découverts. Il reſta cependant des lacs, des mares dont les eaux ſe corrompirent, & dans leſquels ſe développèrent les premiers êtres organiſés, comme nous en voyons encore naître tous les jours dans les eaux croupiſſantes &

(*) On a trouvé dans des marais près de l'Ohio des os foſſiles très-conſidérables. On a cru pendant long-tems qu'ils avoient appartenu à des éléphans. Mais M. Hunter après un mûr examen a reconnu que les dents de cet animal avoient appartenu à un carnivore: d'où il a conclu que cet animal nous eſt inconnu, & peut-être ne ſubſiſte plus. On retrouve au Chili des os auſſi très-conſidérables. M. Doombey vient d'en apporter qui ſont minéraliſés par l'argent. On a retrouvé dans l'ancien continent des dents qui paroiſſent ſemblables à celles de l'Ohio & du Chili. M. de Morveau vient d'en décrire une trouvée auprès de Trevoux en Breſſe. Ainſi, que les animaux trouvés à l'Ohio, au Chili, ſoient l'éléphant, le rhinoceros, ou un animal inconnu, il paroît certain qu'il a exiſté dans les deux continens.

Digitized by Google

Dans la même collection se trouvent les Poissons suivans de différens endroits.

Aurata major: la grande dorade, double empreinte.
Aurata minor sive vulgaris, petite dorade.
Faber, Rondel.
Cephallus, Rondel.
Sardina flandrica.
Hepatus, Rondel.
Mugillus, Rondel.
Boops, Rondel.
Imaros, Rondel.
Rhombus levis, Rondel.
Marmyrus, Rondel.
Ceranus, Rondel.
Cantharus, Rondel.
Sargus, Rondel.
Sgomber, Rondel.
Sarda, Rondel.
Gytharus, Aldrovand.
Passer, Rondel.

Plusieurs autres petits poissons.

Il y a encore plusieurs autres espèces de poissons à examiner. Ils sont presque tous remarquables par leur grandeur, d'une belle empreinte, & on voit beaucoup de leurs os & vertèbres cristallisés dans des spaths & des stalactites.

Cette collection connue de presque toute l'Europe est le fruit d'un travail de vingt ans, & a coûté beaucoup. Plusieurs Savans en ont parlé. On y voit encore les empreintes de plusieurs plantes exotiques trouvées dans la même montagne de Bolca. Il y a aussi les genres suivans également pétrifiés.

Différens coraux.
Retepores.
Cerebrites.
Millepores.
Madrepores.
Fungites,
Trochites.
Astérites.
Des articulations de tête de Méduse.
Nautilites.
Cornes d'Ammon.
Turbinites.

---

stagnantes.... Dans ce même moment l'écliptique s'inclinoit relativement à l'équateur....

Mais la rotation diurne augmentant de nouveau, l'obliquité de l'écliptique diminuan, les eaux se porteront derechef vers l'équateur.... Il y aura équinoxe & printems perpétuel. Tous les pays situés sous la ligne seront inondés. Les animaux qui l'habitent & les plantes gagneront les zones tempérées & polaires, où ils pourront subsister dans ce moment & passer en Amérique, dont le nord sera contigu avec celui de l'ancien continent.... Une multitude de faits me paroissent établir la réalité de cette hypothèse. Il est sûr, par exemple, que les mers quittent les pôles pour se porter à l'équateur, que l'obliquité de l'écliptique diminue.... Mais je développerai ces idées ailleurs.

Digitized by Google

Belemnites.
Buccinites.
Neritites.
Cochlites.
Ortoceratites.
Conchites.
Chamites.
Oſtreites.
Griphites.
Terebratulites.
Mummiſmites.
Conchites annatiferes.
Echinites, leurs pointes.
Vermiculites.
Tubulites.
Cancrites.

Différentes dents.
Des os humains de l'île *Oſſari.*
Des os de cerf.
De grands os d'éléphans; ſavoir, des femurs, des rotules, des vertèbres & d'autres parties pétrifiées, & trouvées également dans le Véronois.
Différens bois pétrifiés.
La plupart de ces morceaux ſont bien conſervés, & ſe trouvent changés en pierre calcaire ou en ſilex.
Cette collection a été eſtimée par les connoiſſeurs 28000 liv.

LETTRE

DE M. MONNET, Inſpecteur Général des Mines,

Adreſſée à M. DE LA METHERIE,

Rédacteur de ce Journal,

AU SUJET DE LA SATURNITE.

JE viens de voir, Monſieur, avec ſurpriſe dans le cahier du Journal de phyſique qui vient de paroître l'extrait d'un mémoire lu à l'Académie royale des ſciences par MM. Haſſenfratz & Giroud, ſur une eſpèce de *matte*, que ces meſſieurs croyent être la matière que j'ai décrite dans mon expoſition des mines & dans mon eſſai ſur la minéralogie, ſous le nom de matière *ſinguliere & très-fuſible qui ſe ſépare des mines de plomb de Poullaouen*, & que M. Kirwan a nommée fort à propos dans ſa minéralogie *ſaturnite*. Comme la matière que ces meſſieurs décrivent dans leur mémoire n'a aucune ſorte de rapport avec la mienne, & qu'il pourroit réſulter de cette ſorte d'aſſimilation une erreur préjudiciable aux progrès de la minéralogie, je me hâte de détromper le

le public là-deſſus. Je vous prie donc, Monſieur, de vouloir bien donner place à cette lettre, dans votre plus prochain cahier.

La ſaturnite, comme l'appelle M. Kirwan & d'autres encore qui l'ont reconnue d'après mon petit expoſé dans d'autres ſortes de mine de plomb, eſt une matière particulière & homogène, qui peut ſe trouver dans une matte, mais qui ne l'eſt pas elle-même. Elle avoit ſes caractères particuliers, comme on peut le voir par cet expoſé: elle ſe criſtalliſe en aiguilles, ou elle ſe trouve aiguillée plus ou moins après avoir été fondue: elle coule à la flamme d'une bougie aſſez facilement; ſe diſſipe ſur la coupelle avec une promptitude ſingulière; elle ne ſe combine point avec le plomb, & ne ſe tient combinée avec le plomb qu'autant qu'elle eſt minéraliſée par le ſoufre; & dès qu'elle eſt privée de ce minéraliſateur, on la voit couler à côté comme du beurre.

Ces propriétés de la ſaturnite font voir qu'elle eſt bien différente de la matte qu'ont analyſée ces Meſſieurs.

M. Broelmana n'a pas pu dire ce qu'eſt la ſaturnite, attendu que depuis qu'il eſt à Poullaouen, il n'a pas eu occaſion d'en voir. Ce ſont les mines de Poullaouen proprement dites qui fourniſſent de cette matière, & depuis long-temps on n'y en fond plus, du moins, de celle qui en contient. En 1783, j'étois à Poullaouen avec meſſieurs de Morveau & Mongez le jeune. Notre premier ſoin fut de chercher de cette matière ſingulière, mais nous n'y en trouvâmes point. Il eſt vrai que le ſieur Gérard nous promit de nous en envoyer, parce qu'il eſpéroit qu'on en trouveroit ſous un tas de vieilles craſſes ou ſcories qu'on repaſſoit aux fourneaux à manche. Nous reçumes en effet, M. Mongez & moi, une matière; mais cette matière n'étoit qu'une matte toute pareille à celle que ces Meſſieurs analyſent dans leur mémoire: M. Mongez écrivit à M. de Morveau que nous étions fruſtrés dans notre attente, & qu'il n'y falloit plus compter, juſqu'à ce qu'on fondroit de nouvelle mine.

Vous me demanderez peut-être, Monſieur, pourquoi je n'ai pas conſervé un échantillon de la ſaturnite. En ce cas j'aurois pluſieurs réponſes à vous faire; la première eſt que dans le déménagement précipité de mon cabinet, j'ai perdu beaucoup de choſes; la ſeconde eſt que feu M. Rouelle le jeune, qui avoit fait toutes les petites expériences ſur cette matière dont je viens de parler, & qui avoit vu qu'elle méritoit un travail particulier, vint me prier de lui en donner le plus que je pourrois. Beaucoup de perſonnes qui ont ſuivi M. Rouelle, doivent ſe rapeller que cet excellent artiſte, en citant ma découverte, ſe plaiſoit à en faire couler à la flamme de la chandelle: je me rappelle bien de l'avoir vu une fois faire cette petite expérience, & je me rappelle auſſi d'y avoir vu M. d'Arcet.

Il eſt fâcheux que la mort nous ait enlevé trop tôt M. Bergman;

qui ſe diſpoſoit à faire connoître cette matière à ſes compatriotes. Il m'avoit mandé qu'il l'avoit découverte auſſi dans quelques minérais de plomb de la Suède, & qu'il lui avoit reconnu bien d'autres propriétés que celles que je lui aſſigne.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Ce 2 Février 1786.

LETTRE

DE M. ETIENNE DE LESSERT,

A M. DE LA METHERIE,

Sur un moyen de meſurer la chaleur de la vapeur de l'eau.

Edimbourg, 11 Décembre 1785.

MONSIEUR,

Il paroît, par le mémoire ſur le décreuſage de la ſoie, inféré dans le Journal de phyſique du mois d'août dernier, que M. l'abbé Collomb auroit aiſément déterminé avec préciſion le degré de chaleur de l'eau, dans ſes intéreſſantes expériences, s'il avoit eu connoiſſance d'une addition qui a été faite dans ce pays-ci au digeſteur de Papin; & au moyen de laquelle on peut y appliquer le thermomètre: elle conſiſte en un tube de métal, qui plonge dans le digeſteur, ſans cependant en toucher le fond, & paſſe au travers du couvercle, auquel il eſt ſoudé, ou fortement viſſé par ſon extrémité ſupérieure: cette extrémité du tube eſt ouverte, mais celle d'en bas eſt fermée & arrondie, tant en-dedans qu'en-dehors. L'épaiſſeur eſt à-peu-près celle qu'on donne au tube qui porte la valve de ſûreté; & la capacité intérieure ſe détermine par ſon uſage, qui eſt de recevoir un petit thermomètre. On conçoit ſans peine que le thermomètre ainſi placé, indique avec toute la préciſion déſirable le degré de chaleur de l'eau & de la vapeur contenues dans le digeſteur: c'eſt le moyen dont le docteur Blach & M. Watt ſe ſont ſervis dans leurs belles expériences ſur la chaleur de la vapeur de l'eau. Si les chaudières coniques, recommandées par M. Collomb, ſont adoptées, on pourra peut-être y placer le thermomètre plus convenablement & plus ſûrement, en ſoudant à la chaudière même le tube deſtiné à le recevoir.

Digitized by Google

Si vous penſez, Monſieur, que cette indication ſoit de quelque ſervice à M. l'abbé Collomb, ou aux perſonnes qu'il invite à perfectionner ſa découverte, je me féliciterai d'avoir pu concourir à ſeconder leur zèle pour le progrès des arts utiles.

J'ai l'honneur d'être, &c.

EXPÉRIENCES

RELATIVES A LA COHÉSION DES LIQUIDES;

Par le P. BÉSILE, *de l'Oratoire.*

I. M. ACHARD, de l'Académie de Berlin, a donné un mémoire intitulé: *Chymiſch-phyſiſche ſchriften* (1); ce ſavant s'eſt principalement occupé de l'eſtimation de la force d'adhéſion des ſolides avec les fluides, dans le mémoire que je viens de citer; M. Dutour, correſpondant de l'Académie des Sciences, a conſigné dans le Journal de phyſique, ſes belles expériences ſur les adhéſions. Ces deux habiles phyſiciens n'ont point fait une étude particulière de la *cohéſion*; c'eſt une matière neuve en phyſique: elle a fait l'objet de mes occupations pendant quelque tems. J'aurois déjà publié ſuivant les déſirs d'un célèbre Chimiſte, tous les réſultats que j'ai obtenus, ſi des travaux plus urgens & d'un autre genre, n'avoient abſorbé les momens que je deſtinois à une vérification générale de mes expériences; cette vérification eſt d'autant plus eſſentielle, que la matière eſt délicate, & que des erreurs légères dans le principe, influeroient beaucoup ſur les conſéquences théoriques qu'on voudroit établir.

II. La méthode du docteur Taylor, attaquée par M. Cigna, de l'académie de Turin, & défendue par M. de Morveau, peut être employée avec avantage, quand il s'agit de déterminer la force d'adhéſion; mais ce procédé ne peut avoir lieu, lorſqu'on ſe propoſe de trouver d'une manière expérimentale l'intenſité de la *cohéſion* des molécules de chaque fluide; il eſt néceſſaire d'y en ſubſtituer un autre. Je crois qu'on peut avoir recours à celui qui eſt décrit dans le Journal de M. l'abbé Mongez (2), mais avec quelques reſtrictions. C'eſt à l'aide de cette méthode modifiée que j'ai tâché de déterminer la valeur de la

(1) Mém. de Berlin, page 354 & ſuiv. tome
(2) Tome 19, Février 1782, page 143 & ſuiv. (art. XIII).

force avec laquelle, les molécules intégrantes de plusieurs liquides s'attirent, ou exercent les unes sur les autres une action plus ou moins marquée, que les physiciens nomment *cohésion*. Je me propose de discuter quelques-unes des épreuves faites par MM. Dutour & Achard; ce sera avec les égards que je dois à ces deux ingénieux observateurs; en comparant leurs expériences avec les miennes, je ferai en sorte de découvrir les causes qui ont pû occasionner des différences entre mes résultats, & ceux que ces savans ont obtenus.

III. J'ai fait usage de plusieurs tubes de verre, on en connoîtra les dimensions, en jettant un coup-d'œil sur la table qui suit. Après avoir calculé les circonférences des orifices intérieurs de chaque tube, j'ai déterminé leurs aires, ainsi que les quarrés des diamètres, tant intérieurs qu'extérieurs des mêmes orifices. Je ferai dans le cas de recourir souvent à cette table & d'y renvoyer le lecteur, pour employer le moins de paroles qu'il sera possible, & pour éviter des redites.

TABLE PREMIÈRE.

Tubes désignés.	*Diamètres intérieurs de chaque tube.*	*Quarrés des diamètres intérieurs.*	*Epaisseur des parois de chaque tube.*	*Quarrés des diamètres extérieurs.*	*Circonférenc. des orific. inférieurs.*	*Aire de chaque orif. infer.*
A	1,66 lig.	2,7556 l.	0,33 l.	5,3289	7,18 l.	4,1644
B	1,50	2,2500	0,50	6,2500	7,85	4,5530
C	3	9	0,56	13,3956	11,50	10,4650
D	4,33	18,7489	0,33	25	15,68	19,6000
E	6	36	0,25	39,0625	20,42	32,9040
F	5,76	33,1776	0,84	55,3536	23,37	43,4682
G	7,66	58,6756	0,33	68,0689	26,14	70,7920
H	9	81	0,66	106,7089	32,43	83,6694
K	21	441	0,50	484	69,14	380,2700

IV. Le tube D a été suspendu en équilibre à une petite balance très-exacte avec un contrepoids qui étoit de 133 grains: je laissai

Digitized by Google

d'abord ce tube ouvert par le haut; ſon orifice intérieur raſoit la ſuperficie d'une certaine quantité de mercure commun qui avoit été verſé antérieurement dans une cuvette de verre, placée au-deſſous du tube D; enſuite je lui fis ſubir une immerſion de 5 lignes & demie; alors je bouchai l'orifice ſupérieur avec de la cire molle que j'avois diſpoſée exprès ſur ſon contour. Je commençai à ſurcharger le baſſin oppoſé de mon trébuchet avec des lames de cartes de différens poids: les unes de ces lames étoient de 4 grains, les autres de 3 grains, &c. toujours en diminuant juſqu'à des quarts de grains. Ces derniers poids ont été employés, non-ſeulement dans l'expérience dont il eſt ici queſtion, mais encore vers la fin de toutes les autres épreuves analogues à celle-ci, & mentionnées ci-après. On en a uſé de la ſorte dans l'intention de ne pas rompre bruſquement la *cohéſion* par des ſacades ou ſecouſſes que de plus grandes maſſes auroient pu occaſionner. Il fallut 160 grains pour amener l'orifice intérieur du tube D, au niveau de la ſurface du mercure qui étoit au-deſſous. J'obſerverai que la tranche du fluide, logée dans ce tube, étoit, dans cet état, de 5 lignes & demie, 82 grains ajoutés ſucceſſivement à la ſurcharge ſuffirent pour ſéparer tout-à-fait le tube de la maſſe intérieure de mercure; le thermomètre de Sulzer, étoit alors à 38 degrés au-deſſus de la congélation; ce qui répond, à peu de choſe près, au dix-huitième degré de la graduation de M. de Réaumur.

V. L'épreuve dont je viens de rendre compte fut répétée, avec cette différence que l'immerſion du tube D fut ſeulement de 3 lignes un tiers; ſon orifice intérieur fut rappelé au niveau par l'accumulation ſucceſſive de 78 grains placés dans le baſſin oppoſé. J'ajoutai par degrés, dans ce baſſin, 82 grains qui détachèrent le tube en queſtion de la maſſe mercurielle dans laquelle il avoit été plongé juſqu'au moment de la ſéparation totale. La colonne de vif-argent, logée dans l'intérieur du tube, ſe ſoutint à la hauteur de 3 lignes.

VI. Ces deux expériences ſemblent nous indiquer que l'augmentation des poids eſt ici due uniquement à la profondeur des immerſions qu'on fait ſubir au tube D; en effet pour faire ceſſer une immerſion de 5 lignes & demie, on a employé 160 grains, & pour une immerſion de 3 lignes ou environ, il n'a fallu que 78 grains. Ainſi par abréviation dans le premier des deux cas:

Pour le niveau	160 grains.
Pour vaincre la *cohéſion*	82
Total	242 grains.

Digitized by Google

Dans le second cas on a employé pour ramener le tube D au niveau ..... 78 grains.
Pour surmonter la *cohésion* 82

Total ..... 150 grains.

J'ai observé que dans les deux expériences précédentes, il y avoit auprès des parois tant intérieures qu'extérieures de D, une espèce de *houache* ou de vide qui provient de ce que l'intensité de la *cohérence* des molécules de mercure entr'elles est très-supérieure à l'adhésion du même fluide au verre. J'ai remarqué de plus, que, quelques instans avant la chûte du cylindre de vif-argent, qui étoit logé dans le tube D, ses parois intérieures étoient bien séparées de la masse mercurielle contenue dans la cuvette.

VII. On a mis à la place de la cuvette de mercure un godet dans lequel on a versé une certaine quantité d'eau de fontaine; puis on a procédé, comme dans les deux premières expériences, en faisant subir au tube D, d'abord une immersion de 5 lignes, ensuite une immersion de 8 lignes. Dans le premier cas, pour rappeler l'orifice inférieur de D au niveau du liquide contenu dans le godet, il a fallu employer successivement & par degrés ..... 16 $\frac{1}{4}$ grains.
Pour vaincre la *cohésion* ..... 8 $\frac{1}{4}$

Total ..... 24 $\frac{1}{2}$

Dans le second cas, pour rappeler l'orifice inférieur de D au niveau du fluide contenu dans le godet, on a ajouté par degrés au contrepoids ..... 25 grains
Pour surmonter la *cohésion* ..... 8 $\frac{1}{4}$

Total ..... 33 $\frac{1}{4}$

Dans ces deux dernières épreuves, faites sur l'eau, il y avoit au-dehors du tube D, une petite couronne d'eau qui s'élevoit au-dessus du niveau du fluide contenu dans le godet; la même chose avoit lieu dans l'intérieur du tube. Cette observation annonce que l'adhésion de l'eau au verre est supérieure à la cohésion des molécules constituantes de l'eau entr'elles. Dans les deux mêmes expériences, j'ai remarqué qu'après la séparation du solide & du fluide contenu dans le godet, les deux cylindres (1) logés successivement dans l'intérieur du tube D, étoient demeurés suspendus dans ce tube; son orifice inférieur étoit humide ou couvert de molécules

(1) L'un avoit 5 lignes & l'autre 8 lignes de hauteur.

Digitized by Google

d'eau ; lorſque j'ai fait uſage de mercure, je n'ai obſervé, après les épreuves, aucune trace de ce fluide. Ainſi, quand on voudra faire avec quelque préciſion, l'évaluation des réſiſtances oppoſées à la ſéparation des tubes & des liquides, eu égard à l'étendue des aires, il faudra prendre tantôt les diamètres intérieurs, tantôt les diamètres extérieurs des tubes, ſuivant l'exigence des cas.

VIII. Les expériences ſpécifiées aux N°s. IV, V & VII, paroiſſent annoncer, 1°. que la *cohéſion* des molécules d'eau ſur une aire d'environ 19,16 lignes quarrées, peut être évaluée à 8 $\frac{1}{3}$ grains ; 2°. que celle des molécules de mercure ſur la même aire, moins l'épaiſſeur du tube D, c'eſt-à-dire, ſur une aire de 14,69 lignes quarrées, eſt de 82 grains. La remarque qui a été faite vers la fin du N°. VII, indique qu'il faut calculer ainſi dans la circonſtance. Si l'on pouvoit compter ſur l'exactitude de la méthode qui a été employée, j'établirois que dans le moment où ces expériences ont été faites, la cohéſion du mercure étoit à celle de l'eau dans le rapport de 82 à 8 $\frac{1}{4}$, à peu de choſe près.

Je ferai voir ci-après que cette méthode eſt vicieuſe quand on ſe ſert d'un tube qui égale ou ſurpaſſe le calibre de celui que j'ai appelé D. Il n'eſt pas étonnant que ce rapport ſoit différent de celui trouvé par M. Dutour : ce Savant a jugé d'après ſes expériences que la cohérence du mercure étoit à celle de l'eau, comme 212 eſt à 39, ſur une aire de 83,79 lignes quarrées. Indépendamment du défaut de la méthode, défaut qui augmente avec le calibre des tubes, pluſieurs cauſes ont pu influer ſur la différence de nos réſultats : cette différence peut provenir, 1°. de ce que nous avons employé l'un & l'autre du mercure commun qui n'étoit peut-être pas purifié au même degré, & de l'eau ordinaire qui pouvoit ſe trouver plus ou moins ſavonneuſe, ou bien receler dans ſon ſein des doſes plus ou moins conſidérables d'alkali, &c. Pour que mes expériences euſſent été comparables, il auroit fallu recourir à de l'eau diſtillée d'une part, & de l'autre à du mercure révivifié du cinabre ; 2°. de ce qu'il eſt très-difficile, à cauſe des réfractions que les rayons de lumière éprouvent en traverſant obliquement le verre & les liquides, de diſcerner le moment auquel les orifices inférieurs des tubes ſont arrivés préciſément au niveau des liquides qui ſont au-deſſous ; 3°. de ce que nos épreuves ont probablement été faites dans des tems où la température étoit différente : pour ſe convaincre de l'influence de cette cauſe ſur ces réſultats, il ſuffit de jeter un coup-d'œil ſur la première des dix Tables de M. Achard ; 4°. de ce qu'en prenant les dimenſions des bouteilles cylindriques nous avons pu commettre des erreurs, légères dans le principe, mais qui auront influé & ſur les réſultats des calculs, & ſur ceux des expériences ; 5°. enfin, de ce qu'il n'eſt pas aiſé de ſe procurer de petites lames de carte ou de papier, qui aient toutes exactement le

Digitized by Google

même poids. Mais la différence qui provient de ce chef ne peut aller qu'à quelques grains.

IX. Pour savoir jusqu'à quel point on pouvoit compter sur la méthode indiquée par M. Dutour, pour déterminer l'intensité de la *cohésion*, j'ai fait diverses épreuves qui tendent toutes à établir que le procédé dont il s'agit n'est rigoureusement exact qu'autant qu'on emploie des tubes d'un calibre tel qu'ils puissent soutenir les cylindres liquides, logés dans leur intérieur, après que ces tubes ont été totalement séparés de la masse fluide, placée au-dessous.

X. Le tube A a été mis en équilibre suivant le procédé décrit à l'article IV, son intérieur avoit été rendu humide auparavant avec de l'eau ordinaire de fontaine; on lui a fait subir une immersion de 6 lignes dans la même eau; puis il fut clos par en-haut; un cylindre de 9 lignes s'éleva dans son intérieur; $\frac{20}{1}$ grains ont rappelé au niveau l'orifice inférieur de ce tube, & $\frac{1}{2}$ de grain l'ont séparé de la masse d'eau qui étoit au-dessous. Le cylindre de 9 lignes est resté dans l'intérieur de A, même après que ce tube fut séparé de l'eau contenue dans le godet.

XI. Le tube B, humecté intérieurement, a été substitué au tube A; son immersion a été de six lignes, comme dans l'épreuve qui précède celle-ci; un cylindre aqueux de huit lignes & demie de hauteur s'est logé dans son intérieur; l'orifice supérieur dans cet état a été bouché avec de la cire molle: $\frac{11}{1}$ grains mis dans le bassin opposé à B, l'ont ramené au niveau de l'eau dans laquelle il étoit plongé: $\frac{1}{2}$ de grain & quelque chose de plus, l'ont détaché de l'eau inférieure.

XII. Le tube C a été mis à la place de B; c'étoit avec les mêmes précautions. Ayant été plongé dans l'eau jusqu'à 6 lignes de profondeur, un cylindre aqueux de 6 $\frac{1}{2}$ lignes s'est élevé dans son intérieur; je bouchai alors l'orifice supérieur, puis je chargeai de plus en plus le bassin opposé à C. J'employai $\frac{11}{1}$ grains pour amener ce tube au niveau de l'eau inférieure, & $\frac{1}{2}$ pour l'en détacher. Il faut observer qu'après que les tubes A, B, C, & même D, mentionnés N°. VII, furent séparés de l'eau, les cylindres aqueux, qui s'étoient élevés dans leur intérieur, y restèrent suspendus.

XIII. Ces expériences sont d'autant plus satisfaisantes qu'il y a entre le calcul & les observations un accord aussi parfait qu'il est possible de le désirer. Il est évident que les séparations des solides & des fluides doivent être d'autant plus difficiles à opérer, que les aires sont plus étendues, toutes choses égales d'ailleurs. Il est démontré en Géométrie que les surfaces sont entr'elles comme les quarrés des diamètres. Ainsi pour la facilité des calculs je pourrai prendre ces quarrés au lieu des aires. J'ai cru pouvoir négliger sans erreurs sensibles les dernières décimales de la Table première. C'est d'après ces principes que j'ai dressé la Table qui suit:

TABLE

Digitized by Google

TABLE II.

Quarré diamèt. ext. A	Quarré diamèt. ext. B	Coh. A Coh. B
5,32 lig. :	6,25 lig. ::	$1,75^{gr.} : x = 2,05^{gr.}$
Quarré diamèt. ext. A	**Quarré diamèt. ext. C**	**Coh. A Coh. C**
5,32 :	13,39 ::	$1,75 : x = 4,40$
Quarré diamèt. ext. B	**Quarré diamèt. ext. C**	**Coh. B Coh. C**
6,25 :	13,39 ::	$2,05 : x = 4,40$
Quarré diamèt. ext. C	**Quarré diamèt. ext. D**	**Coh. C Coh. D**
13,39 :	25 ::	$4,40 : x = 8,21$

J'ai pris les quarrés des diamètres extérieurs, & non les quarrés des diamètres intérieurs, pour ſervir de baſes aux calculs qu'on vient de lire, parce que dans toutes les expériences faites ſur l'eau, j'ai obſervé que le contour des tubes préſentoit des traces viſibles d'humidité, d'où j'ai conclu que non-ſeulement il avoit fallu une force pour vaincre la réſiſtance oppoſée par les cylindres logés dans l'intérieur des tubes; mais qu'il avoit encore été néceſſaire d'augmenter cette force pour ſurmonter la réſiſtance qui doit provenir de la part des molécules aqueuſes obligées, par l'augmentation progreſſive des grains mis dans le baſſin oppoſé, d'abandonner celles adhérentes aux parties ſolides du verre.

Digitized by Google

TABLE III.

* E

Quarré diamèt. ext. B	Quarré diamèt. ext. E	Coh. B	Coh. E
6,25 lig. :	39,06 lig. ::	2,05	: x = 12,81 Fr.
Quarré diamèt. ext. B	Quarré diamèt. ext. F	Coh. B	Coh. F
6,25 :	55,35 ::	2,05	: x = 18,15
Quarré diamèt. ext. B	Quarré diamèt. ext. G	Coh. B	Coh. G
6,25 :	68,06 ::	2,05	: x = 22,32
Quarré diamèt. ext. B	Quarré diamèt. ext. H	Coh. B	Coh. H
6,25 :	106,70 ::	2,05	: x = 34,99
Quarré diamèt. ext. B	Quarré diamèt. ext. V	Coh. B	Coh. V
6,25 :	144 ::	2,05	: x = 47,23
Quarré diamèt. ext. B	Quarré diamèt. ext. K	Coh. B	Coh. K
6,25 :	484 ::	2,05	: x = 158,75

XV. J'ai calculé, comme on vient de le voir, dans une troisième Table, la force qu'il seroit nécessaire d'employer pour détacher les bouteilles cylindriques E, F, G, H, K (1) de la masse d'eau dans laquelle avoient été plongés successivement les tubes A, B, C, D: j'ai, de plus, déterminé par le calcul, dans la même Table, la résistance qu'auroit dû opposer à la séparation la bouteille cylindrique V, dont s'est servi M. Dutour; les résultats que j'ai obtenus par diverses épreuves réitérées sont tous au-dessous de ceux annoncés par le calcul: en effet, le tube E a été mis en expérience, suivant le procédé décrit au N°. IV, il a été plongé à la profondeur de six lignes; pour amener son orifice inférieur au niveau de la masse d'eau qui étoit au-dessous de lui; on a employé

(1) Voyez les dimensions de ces tubes dans la Table première.

Digitized by Google

47 grains & demi ; il n'a oppoſé à ſa ſéparation que 6 grains & demi ; au lieu de 12,81 que promettoit le calcul. Voici en abrégé les réſultats obtenus avec les bouteilles cylindriques E, F, G, H, V, K.

TABLE IV.

Immerſions.		*Niveaux.*	*Cohéſions.*
E	6 lig.	47 $\frac{1}{2}$ gr.	6 $\frac{1}{4}$ gr.
F	6	36	9 $\frac{1}{1}$
G	6	58	11 $\frac{1}{2}$
H	6	69	16 $\frac{1}{4}$
V	8	140	36
K	6	900	66 $\frac{1}{3}$

TABLE V.

Tubes.	*Reſiſ. obſerv.*	*Reſiſ. calcul.*	*Différences.*
E	6,50 gr.	12,21 gr.	6,31 gr.
F	9,33	18,15	8,82
G	11,50	22,32	10,82
H	16,75	34,99	18,24
V	39,00	47,23	8,23
K	66,66	158,75	92,09

On voit dans la Table III que les réſiſtances calculées different ſenſiblement des réſiſtances obſervées & mentionnées dans la Table IV. Ces différences ont été réunies dans la Table V, pour la commodité des Lecteurs. Les quatre premières colonnes horiſontales nous apprennent que

les réſiſtances obſervées ſont inférieures de moitié aux réſiſtances calculées ; cette différence eſt moindre pour ce qui concerne la bouteille V ; cela peut venir, 1°. de ce qu'elle a été miſe en expérience dans un tems ſec ou froid, tandis que dans le tems où mes épreuves ont été faites, le thermomètre de Sulzer a toujours été entre 38 & 40 degrés au-deſſus de la congélation, ce qui répond, à peu de choſe près, à 19 & 20 degrés de la graduation du thermomètre de M. de Réaumur ; 2°. de ce que, dans l'inſtant où j'ai fait mes calculs, je n'avois pas ſous les yeux les dimenſions de la bouteille cylindrique V ; c'eſt pourquoi j'ai ſuppoſé ſes parois d'une demi-ligne ; ſi elles ſont moins épaiſſes, il faut défalquer quelque choſe du réſultat annoncé par le calcul. C'eſt dans la dernière colonne horiſontale que l'on trouve la plus grande différence entre les déterminations numériques & les épreuves. Si l'on ſoumettoit à l'expérience des tubes d'un calibre plus conſidérable, on auroit probablement des différences encore plus marquées.

XVI. On peut donc conclure des obſervations précédentes que pour déterminer l'intenſité de la cohéſion des molécules des fluides *humides*, c'eſt-à-dire, des fluides qui laiſſent des traces de leur paſſage ſur les vaſes, on peut recourir avec avantage à la méthode qui a été propoſée dans le Journal de Phyſique, tome XIX, page 143, pourvu qu'on faſſe uſage de quelques-uns de ces tubes qui ont la propriété des tubes capillaires, & qui retiennent dans leur intérieur, même après les épreuves, les cylindres liquides qu'ils ont ſoulevés avec eux. Si l'on emploie des bouteilles cylindriques dont le calibre ſoit tel qu'elles n'aient point la propriété dont je viens de parler, on aura ſeulement par approximation la force avec laquelle les molécules conſtituantes des liquides humides s'attirent reſpectivement.

XVII. J'ai voulu ſavoir juſqu'à quel point il étoit poſſible de compter ſur la loi que je viens d'établir lorſqu'on ſoumet à l'expérience des fluides non humides, c'eſt-à-dire, des fluides qui, lorſqu'on les décante, ne laiſſent dans les vaiſſeaux aucunes traces ſenſibles de leur paſſage ; tels ſont les métaux fondus, le mercure, &c. En conſéquence j'ai fait pluſieurs expériences. Le tube A a été mis en équilibre, par le moyen d'un contrepoids ſuffiſant, puis on a placé au-deſſous de ce tube une cuvette, dans laquelle une quantité convenable de vif-argent avoit été verſée. L'orifice ſupérieur étant ouvert, j'ai forcé A avec le doigt de ſubir une immerſion de 7 lignes, enſuite j'ai bouché le trou ſupérieur de la manière indiquée au N°. IV. Il y avoit dans l'intérieur de A un cylindre mercuriel de 4 lignes de hauteur, j'ai ſeulement employé 10 grains pour rappeler ſon orifice inférieur au niveau de la maſſe du vif-argent contenu dans la cuvette qui étoit au-deſſous. Il a fallu dans cette circonſtance, ajouter, à la ſurcharge du baſſin oppoſé au tube 27 grains pour ſurmonter la *cohéſion*. Après l'expérience le cylindre de vif-argent haut de 4 lignes eſt

Digitized by Google

demeuré ſuſpendu dans le tube, en vertu de l'adhéſion du mercure au verre (1) malgré une force antagoniſte qui ſollicitoit ſa chûte vers le centre des gravités. Cette expérience a été faite avec la plus grande attention, dans le deſſein d'en faire uſage, pour déterminer par le calcul, l'intenſité de la cohéſion ſur des ſurfaces plus étendues; c'eſt ce qui a été exécuté dans la Table VI.

XVIII. Au commencement de l'épreuve faite avec A, j'obſerverai qu'auſſi-tôt que ce tube étoit abandonné à lui-même après l'immerſion, il ſe ſoulevoit de quelques lignes; la même remarque a eu lieu lorſque les tubes numérotés de la Table première ont été ſoumis à l'expérience & plongés dans une maſſe de mercure ſuivant les mêmes procédés: cet effet étoit d'autant plus ſenſible que les tubes étoient plus petits. Lorſque les mêmes tubes ont été mis à l'épreuve ſur des maſſes d'eau, on a obſervé un effet qui étoit l'inverſe du précédent. Quoique ces tubes euſſent été ſuſpendus en équilibre avant qu'on les fît plonger dans l'eau, ils y deſcendoient d'eux-mêmes à une profondeur plus grande que celle qui leur avoit été aſſignée à raiſon de la couronne d'eau qui s'élevoit au-deſſus du niveau, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des mêmes tubes.

(1) Et de la preſſion que l'atmoſphère exerce de bas en haut.

Digitized by Google

TABLE VI.

Quarré diamèt. int. A	Quarré diamèt. int. B	Coh. A Coh. B
2,75 :	2,25 ::	27 : x = 22,09
Quarré diamèt. int. A	Quarré diamèt. int. C	Coh. A Coh. C
2,75 :	9 ::	27 : x = 88,36
Quarré diamèt. int. A	Quarré diamèt. int. D	Coh. A Coh. D
2,75 :	18,74 ::	27 : x = 187,62
Quarré diamèt. int. A	Quarré diamèt. int. E	Coh. A Coh. E
2,75 :	36 ::	27 : x = 262,54
Quarré diamèt. int. A	Quarré diamèt. int. F	Coh. A Coh. F
2,75 :	33,17 ::	27 : x = 325,66
Quarré diamèt. int. A	Quarré diamèt. int. G	Coh. A Coh. G
2,75 :	58,67 ::	27 : x = 576,03
Quarré diamèt. int. A	Quarré diamèt. int. H	Coh. A Coh. H
2,75 :	81 ::	27 : x = 795,27
Quarré diamèt. int. A	Quarré diamèt. int. V	Coh. A Coh. V
2,75 :	121 ::	27 : x = 1188,00
Quarré diamèt. int. A	Quarré diamèt. int. K	Coh. A Coh. K
2,75 :	441 ::	27 : x = 425,45

La détermination pour le tube B a été trouvée numériquement de 22,09, & expérimentalement de 22 ; la différence 0,09 eſt ſi petite qu'elle peut être réputée nulle. Dans cette ſeconde épreuve le cylindre mercuriel logé

dans B a ſuivi ce tube, même après la ſéparation de la maſſe inférieure du vif-argent : cet effet n'a point été obſervé dans huit expériences qui ont été faites, en employant les tubes cylindriques dont il eſt parlé dans les Tables IV & V. C & D ont été mis en épreuve ſur du mercure. Le calcul avoit annoncé, comme on le voit dans la Table VI, 88,36 grains pour C, & 187,62 pour D ; le réſultat de l'expérience pour le premier cas a été ſeulement de 43 $\frac{1}{4}$, & pour le ſecond cas de 92 : ces effets ſont à-peu-près ſous-doubles de ceux que promettoient les calculs. Les quatre derniers tubes de la Table première, ainſi que la bouteille cylindrique V, dont il eſt fait mention dans le Journal de Phyſique, tome XIX, page 143, ont procuré des réſultats qui s'éloignent tellement de mes déterminations numériques, & ſelon des rapports ſi différens entr'eux, que je ne crois pas devoir les conſigner ici. En opérant ſur de grandes maſſes de mercure, on eſt dans la néceſſité d'employer de grands poids qui occaſionnent inévitablement des ſecouſſes, & ces ſecouſſes ſéparent les ſolides du fluide, avant qu'on ait ſurmonté l'intenſité de la *cohéſion*. La preſſion de l'atmoſphère intervient ici. M. Dutour a prouvé qu'elle y jouoit un rôle, ainſi que l'affinité : cette preſſion doit, à raiſon des ſacades plus ou moins fortes, avoir beaucoup de priſe ſur la partie inférieure & latérale des gros cylindres liquides que les tubes enlèvent avec eux, & occaſionner des perturbations & des anomalies qui diminuent l'effet de l'attraction du vif-argent ſur le verre, augmentent par-là celui de la peſanteur qui devient prédominante, & empêchent les réſultats d'être comparables entr'eux. Il faut donc exécuter les épreuves de ce genre en petit, & employer des tubes qui aient un calibre propre à ſoutenir, dans leur intérieur, les cylindres liquides qui s'y logent, & y reſtent ſuſpendus, malgré l'action d'une force antagoniſte qui les ſollicite vers le centre du globe terreſtre. En procédant de cette manière, outre l'économie du tems, on a la certitude d'avoir ſurmonté l'intenſité de la cohéſion des molécules liquides entr'elles, autant qu'il eſt poſſible de le faire dans l'état actuel des choſes.

XIX. Après avoir pris toutes les précautions que je viens de détailler, pour m'aſſurer de l'exactitude de la méthode précédente, j'ai cherché à déterminer la valeur de la *cohéſion* des molécules intégrantes de l'eau diſtillée, de l'acide nitreux & de l'acide vitriolique. En faiſant uſage du tube C, j'ai trouvé que pour ſurmonter la cohérence des parties du premier liquide, il falloit employer 4,50 grains, pour vaincre celle des molécules du ſecond, 5,00 grains, & enfin pour ſurmonter celle de l'acide vitriolique C, 88 grains. Ces rapports diffèrent de ceux aſſignés par M. Achard dans la Table VIII de l'Ouvrage que j'ai cité au commencement de ce Mémoire. Les nombres qu'on y trouve ſont 1000 pour l'eau diſtillée, 849,0073 pour l'acide nitreux, & 676,3568 pour l'acide vitriolique. Je me propoſe dans la ſuite de paſſer en revue tous les

Digitized by Google

liquides énoncés dans cette Table, & de diſcuter les rapports qui y ſont conſignés, en comparant les expériences de cet habile Chimiſte avec les miennes. Une réviſion générale me paroît néceſſaire ici pour découvrir la vérité. Comme je crains encore d'avoir mal obſervé, je ſuſpends mon jugement, juſqu'à ce que de nouvelles expériences aidées des lumières du calcul m'aient fait connoître le degré de confiance, qu'il faut accorder à cette Table en particulier.

XX. Dans la Table IV dreſſée par M. Achard, on trouve la valeur de la force avec laquelle des diſques de verre de différentes grandeurs adhèrent à l'eau diſtillée, & à d'autres liquides. En me conformant au procédé du docteur Taylor, j'ai tâché de faire quelques expériences qui fuſſent comparables avec celles de l'Académicien de Berlin : j'ai obſervé les trois conditions eſſentielles; elles conſiſtent, 1°. à ſuſpendre les diſques horiſontalement; 2°. à ne pas laiſſer d'air entre les ſurfaces; 3°. à ne pas jeter ſur la fin des poids capables de rompre l'adhéſion. Je me ſuis ſervi de pluſieurs diſques dont on trouve les dimenſions dans la Table VII. J'ai ajouté dans cette Table les calculs des quarrés des diamètres, des circonférences, & des aires des mêmes tubes. Le thermomètre de Sulzer étoit à 32 degrés au-deſſus de 0, dans le tems où mes épreuves ont été faites.

TABLE VII.

Diſques.	*Diamètre.*	*Quarré diam.*	*Circonférenc.*	*Aires.*
X	6,50 lig.	42,2500	20,43	33,1500
R	9	81	28,23	63,6950
S	10	100	31,42	78,5500
P	11	121	34,28	94,2700
T	16	256	50,28	201,12
Z	29	841	91,14	660,7650
O	32	1024	100,57	804,5712

XXI.

XXI. Le tube X a été mis en expérience ſur de l'eau diſtillée ; il a fallu employer 16 grains pour le détacher de la maſſe liquide à laquelle il adhéroit. C'eſt de cette épreuve que je ſuis parti pour calculer la Table VIII. J'ai obſervé qu'à la fin de cette épreuve le diſque X étoit couvert d'humidité ſur ſon contour, & ſur la ſurface qui avoit été miſe en contact avec l'eau diſtillée. La même choſe a été faite par rapport aux 6 diſques dont les dimenſions ſont conſignées dans la Table VII.

TABLE VIII.

Quarré diamèt. diſq. X			Quarré diamèt. R			Adh. X		Adh. R	
42,25	:		81	::		16	: x =	30,67	gr.
Quarré diamèt. X			Quarré diamèt. S			Adh. X		Adh. S	
42,25	:		100	::		16	: x =	37,86	
Quarré diamèt. X			Quarré diamèt. P			Adh. X		Adh. P	
42,25	:		121	::		16	: x =	45,82	
Quarré diamèt. X			Quarré diamèt. T			Adh. X		Adh. T	
42,25	:		256	::		16	: x =	96,94	
Quarré diamèt. X			Quarré diamèt. Z			Adh. X		Adh. Z	
42,25	:		341	::		16	: x =	318,48	
Quarré diamèt. X			Quarré diamèt. O			Adh. X		Adh. O	
42,25	:		10,24	::		16	: x =	385,42	

Digitized by Google

TABLE IX.

Disques.	*Réſiſt. calcul.*	*Reſiſt. obſerv.*	*Différences.*
X	00,00	16, gr.	0,00
R	30,67	30,00	0,67
S	37,86	36	1,86
P	45,82	44	1,82
T	96,94	94	2,94
Z	318,48	313	5,48
O	385,42	380	5,42

Dans la Table IX, on voit que les réſiſtances obſervées ſont un peu au-deſſous des réſiſtances calculées; cependant la différence n'eſt pas conſidérable. Il n'en eſt pas ainſi quand on compare les expériences de M. Achard ſur l'eau diſtillée avec les miennes. En effet, les trois premiers diſques de la Table IV de ce Savant, ont les dimenſions ſuivantes :

1re 18 lignes de diamètre, } Quarré 324
2e 21 lignes de diamètre, } Quarré 441
3e 24 lignes de diamètre, } Quarré 576

Si l'on calcule les réſiſtances que doivent oppoſer ces trois diſques à leur ſéparation, d'après l'expérience que j'ai faite avec attention, en me ſervant de X, on aura les nombres 122, 167, 218; ces trois nombres ſont bien inférieurs à ceux indiqués dans la Table IV de M. Achard, ce ſont 364, 494, 647. J'ai négligé les décimales de part & d'autre.

XXII. Je n'ai pas cru devoir faire d'autres comparaiſons dans ce Mémoire; je me contente aujourd'hui d'annoncer la ſuite de mon travail qui paroîtra dans les cahiers ſuivans de ce Journal. L'obſervation qui ſe

Digitized by Google

trouve au N°. XXII, prouve que ce n'eſt point l'adhéſion qui été ſurmontée dans les expériences précédentes ; il auroit fallu pour cela que le plan de ſéparation ſe fût fait entre les diſques de verre, & les particules de l'eau diſtillée immédiatement en contact avec la ſurface inférieure de ces diſques. C'eſt ce qui n'eſt point arrivé ; puiſque la ſéparation fut faite entre les molécules aqueuſes adhérentes au verre, & les molécules inférieures à celles-là. Les belles expériences qu'a faites ſur le même objet M. de Morveau en préſence de l'Académie de Dijon, confirment la même choſe (1).

XXIII. D'après cette conſidération, il y a lieu de préſumer que des nombreuſes combinaiſons de fluides à ſolides, où M. Achard a cru trouver, dans toutes, des déterminations de l'adhéſion, il y en a pluſieurs & peut-être la plus grande partie qui n'ont pu lui fournir que des déterminations de la *cohéſion* des molécules des fluides. Cela eſt déjà bien conſtaté à l'égard de celle de l'eau avec les diſques de glace. Nonobſtant cette obſervation générale, les Tables du ſavant Académicien de Berlin ne laiſſeront pas d'être très-utiles, aucune de ſes déterminations ne ſera ſuperflue. Ce ſeront celles de l'adhéſion dans les combinaiſons, où la force de la *cohéſion* des molécules du fluide ſera reconnue être ſupérieure à la force de leur adhéſion au ſolide : ce ſeront au contraire des déterminations totales ou partielles de la *cohéſion* des molécules du fluide, dans les combinaiſons où la force de cette cohéſion ſera reconnue être moins puiſſante que celle de l'adhéſion du fluide au ſolide. Une des grandes obligations que les Savans auront toujours à M. Achard, c'eſt d'avoir tout réduit à une formule très-élégante & fort propre à abréger les travaux ſur cette matière.

(1) Voyez Journal de Phyſique, année 1773, Mars, page 460.

Digitized by Google

PREMIÈRE LETTRE

DE M. L'ABBÉ SPALLANZANI,

Professeur d'Histoire-Naturelle dans l'Université de Paris,

A M. CHARLES BONNET,

Membre des plus célèbres Académies de l'Europe,

SUR DIVERSES PRODUCTIONS MARINES,

Traduite de l'Italien, par JEAN SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève, sur l'original imprimé dans les Mémoires de la Société Italienne, Tome II.*

MONSIEUR;

En apprenant mes voyages sur mer & le plaisir que j'ai à les faire, vous serez curieux de connoître quels sont les objets qui m'ont occupé; vous devinez déjà que mes recherches se sont fixées sur les productions marines, c'est pour cela que j'ai séjourné si long-tems à Porto-Venere sur les bords de la rivière de Gènes, contigue au golfe de Spezie, si célèbre par le calme qui y règne & la facilité qu'on y trouve pour y étudier les richesses que la mer offre à la curiosité philosophique. Voilà le théâtre de mes observations pendant deux mois & demi.

Je n'entrerai pas ici dans les détails que vous désirez. Les productions naturelles que j'ai étudiées sont trop nombreuses pour pouvoir être analysées, comme j'espère les analyser un jour. Je me bornerai donc à présent à vous donner les résultats de mes principales observations en deux Lettres, dont l'une traitera des objets marins, & l'autre de ceux que présentent les montagnes.

I.

De la lumière nocturne de la Mer.

On a toujours remarqué que la mer resplendissoit en divers lieux pendant la nuit. Les Physiciens ont imaginé diverses explications de ce phénomène, dont voici les plus satisfaisantes: MM. Vianelli & Grisellini ont prétendu que cette lumière étoit produite par de petits animaux

Digitized by Google

phoſphoriques dans les lagunes de Venere. M. de Rurlle a cru que ces animaux formoient cette lumière dans les mers de l'Inde. M. Canton a cru qu'elle étoit formée par des parties huileuſes qui abondent dans la mer.

Quant aux animalcules phoſphoriques ou aux vers luiſans de mer, j'ai eu occaſion de les obſerver; j'ai même trouvé l'eſpèce décrite par les deux Italiens; mais je n'ai pu découvrir celle dont parle l'obſervateur François, quoique j'en aie vu cinq eſpèces tout-à-fait nouvelles. Les trois Naturaliſtes dont j'ai parlé ſe ſont bornés à décrire les organes de ces vers luiſans, & le petit phoſphore qu'ils produiſent dans l'eau, ce qui à la vérité eſt intéreſſant; mais ils laiſſent l'hiſtoire de ces animalcules tout-à-fait imparfaite. Auſſi je ne me contenterai pas de décrire ces animaux & de rapporter diverſes expériences propres à faire mieux connoître la lumière qu'ils répandent; mais je ferai remarquer pluſieurs circonſtances négligées, comme, par exemple, ſi la lumière qu'ils répandent s'étend à tout le corps ou à une partie; ſi elle brille continuellement ou ſeulement à diverſes repriſes; ſi elle continue lorſque ces animaux ſont hors de la mer; je ferai connoître les lieux qu'ils habitent, s'ils nagent ou rampent; quels ſont les corps où on les trouve, s'ils vivent hors de l'eau, & ſi en les remettant dans l'eau ils reprennent la vie; s'ils ſe multiplient par des œufs ou par des fétus, ou par bouture comme les polypes.

Pour la lumière qu'on imagine produite par des parties huileuſes qui ſont les débris des animaux, j'accorde à M. Canton que les vers luiſans dont j'ai parlé ne ſont pas la ſeule cauſe de la lumière qu'on obſerve ſur la mer, qu'il y en a une autre tout-à-fait différente; j'en ferai connoître les différences, & je crois que cette découverte eſt abſolument neuve; mais je ne puis convenir avec cet illuſtre Anglois que les débris de diverſes ſubſtances animales, comme ceux des poiſſons, en ſe décompoſant dans la mer concourent à former cette lumière; ſon hypothèſe repoſe ſur la lumière qu'on obſerve dans les vaſes où les poiſſons qu'on y met dans l'eau commencent à ſe gâter; j'ai bien vu qu'une certaine eſpèce de poiſſon produiſoit cet effet, mais la plus grande partie ne pouvoit faire paroître aucune lumière, & dans le nombre de ces derniers poiſſons on compte les plus gros, & ceux qui ſont en particulier cités par M. Canton, comme étant les plus propres à produire cette lumière; d'ailleurs ſi les parties décompoſées des poiſſons étoient la cauſe de cette lumière, il eſt clair qu'elle devroit ſeulement ſe faire remarquer à la ſurface où les parties décompoſées viennent nager, ce qui eſt contraire à l'obſervation, puiſqu'on voit cette lumière au moins à quarante pieds au-deſſous du niveau de la mer, & je crois qu'elle s'obſerve à toutes les profondeurs; d'où il réſulte que cette lumière eſt une propriété de l'eau de mer qui eſt plus ou moins ſenſible, ſuivant les vents, les ſaiſons, & d'autres circonſtances que je ferai connoître. Mais quoi qu'il en ſoit, j'avouerai que je n'ai

Digitized by Google

encore sur ce sujet que des conjectures que je soumettrai à l'expérience aussi-tôt que je reverrai la mer.

II.

Des Plumes de mer.

Les Naturalistes désignent par ce nom un genre singulier de zoophites, parce qu'il a quelque ressemblance avec les plumes des ailes des oiseaux. Linneus, sans aucune raison, les appelle *Pennatule*. La plume marine *grise*, comme la *rousse*, sont phosphoriques; mais avant de parler de cette propriété je rapporterai quelques observations propres à fixer les idées qu'on doit avoir de leur organisation & de leur nature.

Pallas en s'appuyant sur l'autorité d'Ellis, veut que ces animaux soient privés de bouche ou d'organe qui la remplace; mais ils ont véritablement cet organe. On le trouve dans toutes les espèces situé à l'extrémité du pied ou de la base de cette plume; on lui voit au moins sucer l'eau & la faire jaillir en la rendant par l'ouverture qui se trouve dans cette place. Je ne nie pas que l'animal n'ait encore d'autres pores pour attirer à lui l'eau de mer, & avec elle son aliment; on trouve ces petites ouvertures des polypes très-nombreuses à la partie opposée du pied du zoophite que j'appelerai *emplumée*, parce qu'elle ressemble aux plumes. En parlant de ces polypes je puis dire qu'ayant pu les étudier en vie & à mon aise, je crois avoir fort augmenté leur histoire qui paroit encore au berceau.

On a cru que les plumes marines changeoient de place, & on l'a conclu, parce que leurs corps avoient quelques mouvemens partiaux, faisoient quelques contorsions; mais personne, je crois, ne les a vu réaliser un mouvement progressif. La commodité que j'ai eue d'en observer plusieurs sans les sortir de l'eau de mer m'a rendu plus heureux; j'ai vu la plume grise & la rousse se mouvoir pour changer de place; leur mouvement local étoit à la vérité très-lent; mais il suffit pour s'assurer que ces zoophites se promènent dans la mer. Je décrirai une fois ce mouvement qui distingue ces zoophites de tant d'autres, comme les gorgones, les madrepores, millepores, alcyons, dont je parlerai aussi, qui restent constamment attachés à la place où ils naissent, & qui n'ont d'autres mouvemens que celui des polypes, dont on voit sortir du corps de petites cellules qu'ils retirent à leur volonté; mais ces plumes ont avec ce mouvement celui de tout leur corps, & on peut les considérer avec admiration comme un grand animal sur lequel sont entés une foule de petits polypes.

La multitude de ces plumes m'a fait découvrir comment elles se développent, comment elles croissent, ce qui n'avoit pas encore été observé par les Naturalistes.

Mais parlons de leur phosphorescence qui est bien propre par sa nouveauté à piquer la curiosité. On savoit déjà que la plume grise & la

Digitized by Google

rouſſe brilloient pendant la nuit dans la mer. Auſſi quelques Auteurs ſyſtématiques les ont appelés phoſphoriques: le fait eſt vrai, mais il a beſoin d'éclaircifſement; ſi ces plumes reſtent immobiles dans l'eau de mer, elles ne brillent en aucune manière, mais elles ne luiſent que lorſqu'elles ſont en mouvement, ſoit que cette lumière leur ſoit propre, ou qu'elle ſoit produite par leur choc contre les eaux de la mer dans leſquelles ces zoophites cheminent; outre cela ils luiſent non-ſeulement quand ils ſont en vie, mais encore après leur mort. Il ſuffit alors de les toucher hors de l'eau ou dans l'eau; mais la lumière s'éteint avec l'impreſſion de l'attouchement, & la lumière reparoît quand l'attouchement ſe renouvelle. Bartholin parle d'une sèche *Sepia octo podia*, Linn. Hiſt. Nat. qui rendoit une lumière ſi vive en s'ouvrant, qu'elle éclairoit tout le palais quand la bougie fut écartée. La Méditerranée abonde de ces *molluſches*; j'y ai trouvé l'occaſion de vérifier ce prodige adopté par Linnéus; mais il faut l'avouer, il n'a pas répondu à mon attente. J'ai bien obſervé quelquefois une lumière aſſez forte, & même elle m'a paru très-vive, quoique la sèche fût morte, quoiqu'on ne la touchât pas, & qu'elle fût ſans mouvement; mais je parlerai plus en détail une autre fois de cette lumière & de divers poiſſons qui la répandent.

Revenons aux plumes de mer: les Auteurs qui ont parlé de leur lumière ne diſent point ſi elle couvre tout leur corps ou ſeulement une partie; ce qu'il étoit important de ſavoir: je dirai ſeulement que lorſqu'elles ſont vivantes ou mortes depuis peu de tems, le pied de la plume ne paroît jamais lumineux, mais ſeulement la partie emplumée. Quoique celle-ci ſoit également brillante, vous ne devineriez pas où réſide la plus grande intenſité de cette lumière, & par conſéquent ſa ſource; vous la trouverez dans les polypes, & la lumière eſt toujours proportionnelle à leur nombre; ils ſont autant de lumignons d'un blanc bleu, & leur lumière eſt ſi vive qu'elle peut éclipſer celle d'une bougie. En touchant les bords de la partie emplumée, la lumière ſemble ſe précipiter vers ſon milieu. Je m'arrêterai à démontrer ce phénomène dans l'Ouvrage que je prépare, & alors je ferai voir que la lumière des polypes eſt due à une matière muqueuſe. Si ces plumes reſtent dans l'eau pendant quelques jours après leur mort, elles commencent à ſe décompoſer, & à former une gelée qui couvre toute la partie emplumée; cette gelée, lorſqu'on la touche, jette quelquefois des étincelles de lumière; mais ſi l'on expoſe ces plumes à l'air, elles perdent leur phoſphoreſcence, parce qu'elles ſe deſſèchent entièrement.

J'ai dit que l'eau s'inſinuoit dans les plumes par un trou placé à l'extrémité de leur pied. Chaque plume griſe ou rouge après quelque tems s'imprègne tellement de ce fluide, qu'au bout d'un certain tems elle en eſt pleine; ſi on la tire alors de l'eau, & qu'on comprime ſa partie emplumée en laiſſant le pied en liberté, il ſort par ce trou un jet d'eau

Digitized by Google

qui forme dans les ténèbres une petite fontaine très-lumineuſe qui teint la main ou les linges ſur leſquels elle tombe d'une très-jolie couleur argentine : lorſqu'elle tombe ſur le plancher, elle y forme un petit lac d'une lumière très-blanche.

Il étoit important de conſerver un phoſphore auſſi remarquable ; mais à meſure qu'il ſe diſſolvoit dans l'eau, il diſparut au bout de quelques jours. On connoît les efforts de Beccari pour conſerver le phoſphore des pholades, quoiqu'il ſoit bien inférieur pour la force à celui des plumes de mer ; je crus qu'il étoit utile de faire une ſeconde tentative, & de chercher les cauſes qui contribuent à éteindre ce phoſphore. Cependant la nature du phoſphore lui-même devoit m'occuper particulièrement, ſur-tout dans la vue de pénétrer ſi le phoſphoriſme de tous les animaux marins avoit la même origne. Ceci me ramenoit aux vers luiſans qui ont les plus grands rapports à cet égard avec les animaux marins dont j'ai parlé. Je me ſuis occupé de ces recherches, & j'ai eu lieu de connoître dans quel rang il falloit placer l'opinion de M. Forſter, qui croit que la ſuſpenſion de la lumière fournie par certains vers terreſtres dépend de l'inſpiration & de l'expiration de l'air.

III.

Alcyons.

Ce genre de zoophites par ſes rapports avec les végétaux, ſemble plus près d'eux que les plumes marines ; les alcyons ſont toujours enracinés dans la mer : quelques-uns ont un tronc & des rameaux ; comme l'alcyon *palmé*, qu'on a appelé *main de mer*, & dont je veux parler (1). On trouve ces alcyons avec les plumes griſes dans cette partie du golfe qui regarde le midi, & on pêche les uns & les autres à la profondeur au moins de deux cens pieds. Pallas dit que ces alcyons naiſſent ſur les écueils & les coquilles : cela eſt vrai ; mais ce n'eſt pourtant pas une condition eſſentielle pour leur production ; on trouve l'alcyon palmé ſur un fonds terreux.

Ce zoophite eſt rameux quand il eſt adulte ; mais l'eſt-il quand il naît ? La Nature ſeule pourroit me donner la ſolution de cette queſtion.

Tous les alcyons n'ont pas une ſeule couleur ; les rameaux de quelques-uns ſont plus ou moins rouges, ceux des autres ſont cendrés, quelques autres ſont blancs ; je ne crois pas que ces couleurs déterminent différentes

(1) Linneus qui a donné & changé ſi ſouvent les noms des corps naturels, appelle les alcyons *exos*, ſans os : il eſt vrai qu'on peut en général regarder les alcyons comme des zoophites ſans os, puiſque, ſuivant l'obſervation de Pallas, ils ſont privés de cette ſubſtance dure qu'on trouve dans les zoophites ; mais alors cette dénomination *exos* eſt générique, & par conſéquent on l'attribue mal à propos à une eſpèce.

eſpèces,

eſpèces, mais leur conformation & leur ſtructure ſont abſolument les mêmes; on obſerve la même choſe dans leurs polypes qui ont la couleur de l'alcyon auquel ils appartiennent. Ces animalcules curieux ont été décrits par Marſigly comme de vraies fleurs; je les ai ſuivis avec attention. Lorſqu'on tire un alcyon de la mer, tous les polypes ſe cachent dans leur trou; ils paroiſſent bien enſuite, mais avec cette différence que tant que l'alcyon eſt à l'air, on ne les voit que comme des papilles ou de petits boutons; mais en plongeant l'alcyon dans l'eau de mer, les polypes ſortent de nouveau, étendent leurs bras, & offrent l'idée d'une fleur à huit pétales. Si l'on agite l'eau les polypes diſparoiſſent, mais ils ſe montrent auſſi-tôt qu'elle eſt tranquille; ſi l'on ne change pas l'eau, cette armée de polypes perd la vie, chacun reſte hors de ſa cellule comme un eſcargot terreſtre eſt hors de ſa coquille quand on le force à périr dans l'eau.

Pallas dans ſon beau Traité des Zoophites, a dit que les alcyons naiſſoient d'un œuf; mais je n'ai rien apperçu qui puiſſe le prouver, & je crois qu'il ſe fonde plus ſur l'analogie des autres zoophites qui ſont ovipares, que ſur les faits. J'oſe aſſurer que je ſuis le premier qui les ai vus dans les alcyons palmés; mais je ferai leur deſcription, je montrerai la place qu'ils occupent, le lieu d'où ils ſortent, dans l'Ouvrage que je prépare.

J'ai découvert encore un autre alcyon très-différent du palmé; c'eſt cependant un alcyon: il en a tous les caractères; mais il eſt privé de polypes, quoiqu'on voye ſur ſa ſurface les petites ouvertures d'où ils ſortent; je ne me ſuis pas apperçu qu'aucune partie de ſon corps donne le plus petit indice de ſentiment ou de mouvement; on ne peut donc pas dire à la rigueur que ce corps ſoit un zoophite.

IV.

Millepore retepore.

Je n'ai qu'un mot à dire de ce zoophite appelé improprement par quelques François *mannequin de Neptune*, parce qu'il reſſemble un peu aux couſſins de dentelles par la multitude des polypes qu'on y obſerve: ces polypes ſont prodigieuſement plus petits que ceux des plumes marines & des alcyons; mais tandis que ceux-ci ont une vie ſenſitive fort engourdie, comme il paroît par leur lenteur à ſortir de leur cellule & à y entrer, puiſqu'ils ne prennent ce dernier parti que lorſqu'ils y ſont forcés ou par la colère ou par une forte agitation de l'eau, les polypes des millepores retepores ſont pleins de vivacité; le plus léger frémiſſement de l'eau les fait rentrer dans leur trou juſqu'à ce que l'eau ſoit tranquille. Leurs bras ſont nombreux, & ils ſe diſpoſent de manière à former une eſpèce d'entonnoir, dont le ſommet eſt à l'ouverture de leur caverne.

Digitized by Google

On trouve ces millepores sur le fond de la mer, mais ils ne sont pas à une grande profondeur; ils naissent & ils s'attachent par-tout.

V.

Madrepores.

Malgré la prodigieuse diversité des espèces de ces productions marines que les Naturalistes ont décrites, qu'ils ont représentées comme étant si semblables au corail commun, malgré les soupçons raisonnables d'Imperato & les assertions de Rumpheus & de Peyssonnel, qui rangent ces productions avec les animaux, il est pourtant sûr que ces soupçons & ces assertions ne sont fondés que sur une seule observation de Donati, qui représente la madrepore *rameuse* comme une niche de polypes; il me paroît donc important de joindre à ce fait unique les nouveaux faits que j'ai observés. La madrepore que Pallas appelle *calycularis*, & que je pourrai appeler *à boutons*, m'a fourni l'objet de mes observations. Dans les fonds où l'on trouve la madrepore retepore, on trouve encore la madrepore *à boutons* formant plusieurs groupes de corallines cylindriques d'un blanc jaunâtre, ayant la grosseur d'une plume à écrire, liées étroitement entr'elles, quelquefois plus, quelquefois moins nombreuses; ces groupes ne sont jamais enracinés sur les écueils ou sur les pierres ou sur quelque corps stable, mais ils reposent simplement sur la vase. Chaque groupe fait un corps particulier, & il y a autant de polypes que de cylindres où ils habitent, à moins que les polypes ne soient péris par vieillesse ou par accident; chaque cylindre est ouvert à sa sommité: l'ouverture se rend profonde, & elle forme un calice rempli par le polype quand il sort. Ces polypes sont plus gros que ceux des plumes de mer & des alcyons; mais ils leur ressemblent par la lenteur de leur mouvement. Ces polypes ne sortent & n'étendent leurs bras que dans l'eau, & pour les observer facilement dans les vases, il faut en changer l'eau souvent comme pour les autres zoophites; mais si l'on oublie de la changer, ces polypes sont exposés à un événement que les autres ne m'ont pas fait observer: si une plume marine, un alcyon, une millepore, &c. séjournent toujours dans la même eau, leurs polypes restent unis à leurs cellules, mais au contraire divers polypes de notre madrepore s'en séparent, se promènent dans l'eau, mais ne s'écartent pas de leur retraite. Cet abandon que les polypes font ainsi de leur séjour naturel est remarquable, puisque ces madrepores ne paroissent autre chose pour ces polypes que ce que les ruches sont pour les guêpes, c'est-à-dire, des retraites qui sont tout-à-fait distinctes des animaux qui les habitent: ce qui semble contraire à l'opinion de quelques Physiciens qui croient que les polypes forment un tout inséparable avec la madrepore. Cependant encore suspendez votre jugement, je me réserve d'établir cette opinion par des faits qui ne laisseront aucun doute.

Digitized by Google

Je remarquerai ſeulement que cette ſéparation de quelques polypes qui ont quitté les madrepores m'a été fort utile, parce qu'elle m'a permis de les obſerver plus à mon aiſe & d'en faire une groſſière anatomie.

V I.

Gorgones.

Cette eſpèce de zoophyte m'a fait recommencer un voyage de mer que je venois d'achever : je liſois l'ouvrage de Pallas ſur les zoophites, & je tombois ſur ce paſſage : *certiora & ſpecialiora ex vivis gorgoniis diſci debent quorum nos cognitione ob italorum quos maris Mediterranei divitiæ in tanta vicinitate fruſtra exertant ſupinam negligentiam, huc uſque carere dolendum eſt* (1). Certainement il faut convenir qu'on pourroit obſerver avec fruit les productions marines dans quelques villes d'Italie, où l'on s'occupe de toute autre choſe, mais notre nation ne ſeroit pas la ſeule qui méritât ce reproche, les françois auroient au moins dû le partager ; un mouvement de dépit me fit naître l'idée d'étudier les gorgones, & ſur-tout leurs polypes en cas que j'en trouvaſſe. Je paſſai pour cela de Gènes à Spezia, & ayant les yeux fixés ſur une ſource d'eau douce qui jaillit dans la mer, je découvris un grand nombre d'arbriſſeaux que je fis tirer de l'eau & que je reconnus bientôt pour ces gorgones après leſquelles je ſoupirois. La ſaiſon ne me permit pas de m'arrêter davantage dans ces lieux maritimes, mais je réſolus d'y revenir dans des temps plus convenables, & c'eſt ce que j'ai fait pendant l'été paſſé.

On ſait que les gorgones ſont des productions marines attachées au ſol d'une ſubſtance cornée, qui ſont rameuſes, garnies d'épines à leurs baſes, couverte d'une molle écorce & pleines de cellules ou de petits trous d'où ſortent les polypes. Les gorgones que j'ai trouvées à Spezia ſont toutes d'une eſpèce, & comme leur ſurface eſt couverte d'une multitude de petites *verrues*, elles approchent de l'eſpèce que Linneus & Pallas appellent *verrucoſa*, mais elles ont des caractères qui les diſtinguent de celles-ci.

Je n'ai trouvé ces gorgones que dans les lieux proches de la fontaine d'eau douce, & où l'eau de mer ſe mêle avec celle de la fontaine. La moindre ſalure de cette eau ſeroit elle une condition favorable à la naiſſance & au développement de ce zoophite.

Les alcyons, les plumes marines, les millepores naiſſent par-tout, les gorgones ont toujours pour baſe une pierre : j'en ai tiré au moins deux cents hors de la mer, elles étoient toutes fortement attachées à leurs pierres, & quand je les obſervois au ſoleil ſous l'eau dans des lieux

(1) Page 163.

Digitized by Google

où elle étoit peu profonde, je n'en ai jamais vu aucune enracinée dans la terre, ou ſur quelques plantes marines. Si elles n'étoient pas attachées, ou collées à une pierre par la partie applatie de leur baſe, elles reſſembleroient aſſez en petit, à un arbre qui a perdu ſes feuilles; on y voit le tronc, les branches, les rameaux; le tronc eſt perpendiculaire à l'horizon, les branches & les rameaux ſe plient en enbas: il y en a de diverſes grandeurs, les plus hautes ont un pied & demi, & leur tête eſt plus grande, les plus petites ſont ſans branches, & ont à peine un pouce. Outre ces rapports extérieurs avec les plantes, les gorgones en ont encore dans leur intérieur; elles ſont pourvues d'écorces, de bois & de moëlle. Seulement, le corps que j'appelle bois & qui eſt entre l'écorce & la moëlle ſe trouve d'une ſubſtance cornée, ou du moins fort analogue à la corne, auſſi l'on appeloit les gorgones *ceratophites* ou *plantes cornées*. Je tâcherai de faire bien connoître une fois ce triple corps, je remarquerai ſeulement ici que l'écorce du tronc & des branches eſt toujours enveloppée d'une forte enveloppe calcaire.

J'ai juſques ici conſidéré les gorgones comme ayant des rapports avec les plantes; voyons-les à préſent ſous leur rapport avec les animaux, ou plutôt donnons une idée des polypes qui les habitent, en me réſervant d'en parler en détail dans mon ouvrage, d'autant plus que perſonne n'en a parlé avant moi. Quand on a tiré une gorgone de la mer, on obſerve ſur le tronc, & ſur-tout ſur les branches & les rameaux de petites verrues; quand on les étudie avec une lentille, elles paroiſſent percées dans le milieu & l'ouverture eſt une étoile octogone; ſi la gorgone reſte hors de l'eau, on ne verra rien d'autre dans les verrues; mais en les mettant de nouveau dans l'eau, alors le trou central de chaque verrue offrira un corpuſcule qui ſortira ſpontanément, & comme ce corpuſcule eſt plus gros que le trou, le corpuſcule en ſortant force le trou à s'élargir, on voit bientôt que ce corpuſcule eſt un polype qui a huit bras, dont la figure eſt cylindrique: tant que l'eau eſt tranquille, chaque polype reſte hors de la verrue, mais ſi on les expoſe à l'air, ils ſe cachent bientôt; ſi l'on touche ces verrues lorſque les polypes y ſont nichés, on ſent qu'ils ſont dans le fond, & ſi on les pique, ils ſe contractent bien davantage, ils ſont aſſez grands pour les pouvoir examiner & deſſiner facilement.

L'examen des queſtions ſuivantes devoit m'inſtruire davantage ſur les polypes des gorgones & ſur leur nature. Qu'arrive-t-il ſi la gorgone mère ſe ſépare de la pierre ſur laquelle elle eſt colée quoiqu'elle reſte dans la mer? La vie des polypes dépend-elle de l'état entier de la gorgone; ou périſſent-ils quand on coupe la gorgone en pluſieurs parties? Suffit-il pour la vie des polypes que la partie du tronc à laquelle tient ſa cellule ſoit conſervée entière? Qu'arrive-t-il à ces animalcules quand on dépouille la gorgone de ſon écorce en tout ou en

Digitized by Google

partie ? Si l'on coupe un ou deux rameaux à une gorgone, repouſſe-telle de nouveaux rameaux en tout ou en partie ? J'ai le plaiſir de vous aſſurer que la nature m'a fourni la ſolution de ces queſtions, & j'ajouterai relativement à la dernière que les reproductions dans les gorgones ne ſont point ſemblables à celles des plantes qui pouſſent des rejettons autour de la partie coupée du rameau, mais elles reſſemblent plutôt à celles des animaux, puiſqu'à la corne de chaque rameau coupé, il ſe forme un cone ſemblable à celui qu'on obſerve dans les vers de terre mutilés & dans vos vers d'eau douce; lorſque ce cone s'eſt un peu groſſi, alors il ſort latéralement de nouvelles verrues & de nouveaux polypes.

Suivant les idées de Linneus, les gorgones ſont un exemple parlant du paſſage du végétal à l'animal, puiſqu'elles ont non-ſeulement les caractères d'une vraie plante, mais encore leur moëlle animée ſe manifeſte au dehors ſous la forme de polypes.

Mes obſervations feront voir l'erreur de ce célèbre naturaliſte, & il faut dire que quoiqu'il ait été bien voiſin de la mer, il n'avoit jamais vu une ſeule gorgone en vie.

VII.

Eponges.

Mettrons-nous dans l'ordre des zoophytes cette production marine ? Linnéus & Pallas le croyent, ils regardent les éponges comme les termes de la vie & de la nature animée; une foule d'écrivains penſent comme eux, ils prétendent avoir remarqué des ſignes de ſentiment dans les éponges, quoique d'autres ayent cru le contraire.

Mes obſervations ont été faites ſur deux eſpèces d'éponges qui ſont les ſeules que j'aye rencontrées dans les lieux où j'étois. La première eſt une éponge en forme d'arbre, remarquable par l'entrelacement de ſes rameaux, & la fineſſe de ſa ſtructure; on la pêche à la profondeur de 200 à 300 pieds. L'autre eſt une éponge plus compacte, plus forte, plus ſolide, d'une forme plus ou moins ſphérique, naiſſant dans le golfe à une petite profondeur; elle s'attache communément aux écueils, aux pierres & aux coquilles vivantes. Vous verrez les expériences multipliées & variées que j'ai faites ſur ces deux eſpèces d'éponges, pour voir ſi elles donnent quelque indice de vie, en examinant ſur-tout avec ſcrupule cette ſubſtance gélatineuſe qu'elles contiennent, & qu'on prétend être le ſiège du ſentiment & du mouvement. J'ai fait ces expériences ſur les éponges placées dans leur élément, & en particulier, ſur les ſphériques lorſqu'elles étoient adhérentes à leur pierre; mais je manquerois à la vérité, ſi je diſois que j'y ai obſervé une ombre de vie, ou de mouvement; auſſi je ne puis placer ces deux eſpèces d'éponges dans le nombre des zoophytes, de ſorte que je les crois de ſimples végétaux, &

Digitized by Google

je pourrai même dire quelque chose sur le développement de ces éponges & leur maturité, dont je ne crois pas qu'on ait encore parlé.

VIII.

Corallines.

Les espèces que j'ai trouvées, sont les corallines appellées *l'officinale*, le *pavonia*, *l'opuntia* & une autre qui ne me paroît qu'une variété de celle qu'Ellis a représentée dans la planche XXIII, & qu'il appelle *corallina articulata dichotoma, inter nodos subcylindricis cellulis rhomboidiis omnino tectis & tubulis membranaceis, exiguis calyculis.* Un des principaux buts de mes recherches a été d'examiner avec soin si ces corallines sont les habitations des polypes, comme Ellis prétend sans l'avoir vu; mais comme il le conclut par l'analogie, & par les petites cellules qu'il y a découvertes & qu'il croit destinées à cet usage, je dirai que j'ai observé ces cellules ou plutôt ces petits trous, mais je dirai de même que je n'y ai jamais appercu un être vivant, avec les meilleurs microscopes, quoique je les aye toujours observés dans l'eau de mer. Ces petits trous sont bien différens des cellules qui servent de domiciles aux polypes dans les zoophytes; ils ne sont que des pores semblables à ceux de plusieurs plantes marines, qui servent à nourrir les corallines, car la plupart des végétaux marins prennent leur nourriture par toute leur surface, n'ayant point de racine. Je crois donc avec Pallas qu'il faut distinguer les corallines des zoophytes auxquels Ellis & Linneus les avoient associées, & les mettre seulement dans le rang des plantes, d'autant plus que j'ai découvert les graines de quelques-unes.

Je sais bien que Linneus veut que les corallines appartiennent au règne animal, quoiqu'il ne puisse pas en démontrer les polypes; mais il croit que leur enveloppe calcaire est une preuve d'animalité, quoique vous sachiez bien que cette preuve est au moins très-suspecte; mais en l'accordant même il en résulteroit que des productions marines qui sont plus couvertes de matière calcaire que les corallines, & que Linneus avec d'autres botanistes, ont reconnues pour des plantes, devroient être mises au rang des animaux. Je vous parlerai une fois de ces végétaux pierreux, parce qu'ils intéressent votre curiosité à divers égards, mais sur-tout parce qu'ils me forceront d'examiner si elles sont un anneau ou les anneaux qui lient les fossiles aux végétaux. Donati croyoit que la mousse pierreuse d'Impérato étoit cet anneau, & vous le remarquez dans la contemplation; si cela est, les plantes pierreuses doivent en être pareillement. Mais avant de conclure cela, il faut premièrement s'assurer d'une chose à laquelle il ne me paroît pas qu'on ait pensé, c'est la substance pierreuse qu'on observe sur ces plan-

Digitized by Google

tes, eſt-elle formée par le dépôt de particules terreuſes que l'eau de la mer y apporte? car dans ce cas, ces plantes ne ſauroient être conſidérées comme un anneau, autrement toutes les plantes qui vivent près de certaines fontaines, & qui ſont encruſtées d'une matière pierreuſe, ſeroient également ces anneaux; ou bien cette ſubſtance pierreuſe eſt-elle une partie eſſentielle de la plante comme la chaux dans les coquilles? & alors je croirois que ces plantes ſont des points de paſſage entre les foſſiles & les végétaux. J'eſpère que mes analyſes éclairerons ces ténèbres, & j'oſe me flatter que je prouverai les erreurs d'Ellis, quand il penſe que les mouſſes, les fucus & les autres productions marines ne ſont pas de ſimples végétaux, mais de vrais zoophytes.

IX.

Les Zoöphites que j'ai décrits ne ſont pas des nids de Polypes ou des Polypiers.

Après la fameuſe découverte de Peyſſonnel & les lumineuſes confirmations que Bernard de Juſſieu en a données, on croyoit univerſellement que les plumes marines, les alcyons, les millepores, les madrepores, les gorgones, les corallines, &c. étoient des polypiers ou nids de polypes, comme les guêpiers ſont des nids de guêpes, Hériſſant a combattu cette opinion, pour les madrepores, les millepores & les coraux, & ayant décompoſé ces productions dans l'eſprit de nitre, il a trouvé qu'elles étoient produites par l'union d'une multitude de petits tubes dont chacun eſt comme les coquilles, formé par une ſubſtance animale ou membraneuſe, & par une matière terreuſe, que ces petits tubes ſe prolongent par les polypes qui y habitent, comme les coquilles ſont augmentées par l'animal qu'elles renferment (1). Ces polypes ne ſont donc pas ſimplement renfermés dans leurs cellules; mais ils forment un tout avec elles & par conſéquent avec le madrepore, ou millepore ou quelqu'autre production marine où ils ſe trouvent.

Cette obſervation eſt certainement très-belle; mais comme cette analyſe ingénieuſe a été faite à Paris, où l'on eſt aſſez éloigné de la mer, & où les productions marines dont j'ai parlé ſont alors privées de leurs polypes; car j'ai vu que lorſque ces productions marines reſtent quelques jours hors de l'eau, non-ſeulement les polypes périſſent, mais encore comme ils ſont fort gélatineux, ils ſe réduiſent à rien; ces productions ſoumiſes à ce diſſolvant, ont beau être décompoſées dans la double ſubſtance d'une membrane & de la terre, ce qui eſt très-vrai, elles ne ſauroient faire voir que les petits tubes qui forment ces productions, ſont contenus avec leurs polypes, puiſque les polypes n'e-

(1) Mém. ſur l'Oſſification, Mém. de l'Acad. 1766.

xiſtoient pas. J'examinois donc le paſſage de la belle diſſertation d'Hériſſant, où il parle de la continuité de ces petits tubes avec les polypes, & il paroît l'avoir déduite analogiquement des coquilles diſſoutes dans l'eſprit de nitre, qui le reſolvent en une ſubſtance terreuſe & une ſubſtance membraneuſe, & qui montrent clairement que cette ſubſtance membraneuſe eſt une continuation de l'animal lui-même. La preuve de ce grand anatomiſte n'eſt donc pas directe, mais analogique, & par conſéquent, elle n'eſt pas propre à perſuader: il falloit donc chercher ces preuves, s'il y en avoit, dans les zoophites, lorſqu'ils poſsèdent encore leurs polypes vivans. Je ne pouvois pas avoir une plus belle occaſion pour démontrer ce fait, que celle de la madrepore à boutons §. V, en mettant quelques groupes très-abondans en polypes vivans dans l'eſprit de nitre affaibli par l'eau commune, comme Hériſſant l'avoit fait; après bien des efforts j'ai eu le plaiſir de voir que ce célèbre phyſicien ne s'étoit pas trompé en ſe ſervant de l'analogie; mais cette madrepore animée me fournit d'autres lumières plus grandes: 1°. les polypes ne ſouffrirent point dans ces menſtrues; 2° on voyoit de petits polypes attachés aux plus grands, ou plutôt ils formoient un tout avec eux comme les rameaux qui pouſſent à un arbre ou les petits polypes à bras quand ils ſont unis à leur mère; 3°. tous les polypes communiquoient entr'eux par des bandes membraneuſes qu'on voyoit continuées avec les cellules calcaires où demeuroient les polypes, avant l'entière décompoſition de la madrepore. Ces connoiſſances que me fournit l'acide nitreux me furent encore fournies par le vinaigre, & par le moyen de cet acide qui agiſſoit avec plus de lenteur; la partie animale de la madrepore étoit encore mieux conſervée. La concluſion générale qu'on peut tirer de ces faits ſaute aux yeux: un groupe de madrepores n'eſt autre choſe qu'un groupe de polypes qui ſe multiplient par rejettons comme ceux de trembley, & qui s'incruſtent peu à peu d'une matière terreuſe.

Ces faits vous apprendront ce qu'on peut penſer des polypes de la madrepore à boutons qu'on voit quitter quelquefois leurs cellules dans les vaſes où on les conſerve, §. V; l'eau des vaſes ne leur plaît pas comme celle de la mer, ils font donc effort pour la quitter, & comme leur nature eſt gélatineuſe, ils ſont attachés par un très-petit nombre de points à leur voiſin dont ils ſe détachent aiſément; outre cela comme ils ſe multiplient par rejettons, n'eſt-il pas naturel de penſer que pluſieurs de ces rejettons parvenus à maturité ſe détachent ſpontanément de leur tige commune, comme les polypes de Trembley, & qu'ils ſe tranſportent ailleurs pour former de nouvelles colonies? Dans cette ſuppoſition l'on peut croire que les polypes qui fuyent la madrepore ſont de ce nombre.

Je n'ai pu faire ſur les millepores les expériences que j'avois faites ſur

ſur les madrepores, parce que la prodigieuſe petiteſſe de leurs polypes ne me l'a pas permis : l'eſprit de nitre qui m'a été ſi utile pour les madrepores, m'eſt devenu inutile pour les alcyons & les plumes marines. Pour analyſer ces zoophites, il falloit employer le couteau anatomique, & je l'ai fait avec d'autant plus de plaiſir que perſonne encore ne l'avoit eſſayé. Mais imaginez-vous, mon illuſtre ami, ce que peut être un alcyon, celui au moins qu'on appelle une *main marine?* Il n'eſt qu'un compoſé d'animalcules formés par des petits tubes membraneux qui s'ouvrent tout à la ſurface extérieure de l'alcyon avec ces petites bouches étroites que nous appellons polypes : la compoſition des plumes marines ne differe pas beaucoup pour l'eſſentiel de celle des alcyons.

Quant aux gorgones l'action des acides & ſur-tout l'anatomie m'ont montré que les polypes ſont une continuation de l'écorce de ces gorgones, que cette écorce par le moyen de pluſieurs liens s'unit au corps corné que nous avons appellé le *bois*, & que ce bois ſe ligue de même avec la moëlle ; d'ou il réſulte que les madrepores, les gorgones, les plumes marines, les alcyons, au moins tous ceux dont j'ai parlé, ne ſont pas des polypiers, ou des nids d'animalcules, mais des familles elles-mêmes d'animalcules ſous l'apparence de plantes & qu'on a appellés pour cela zoophytes, & dont je me ſuis ſervi plutôt, comme d'une expreſſion commune aux naturaliſtes que comme d'une expreſſion propre à peindre la vérité.

X.

Divers animaux nouveaux.

Je crois pouvoir leur donner cette dénomination, parce que je n'ai trouvé perſonne qui en ait parlé.

Le premier a une figure groſſièrement cylindrique, ſuſceptible d'allongement & d'accourciſſement. Lorſqu'il s'accourcit, il a environ trois pouces de longueur, & plus d'un pouce de largeur. Lorſqu'il s'allonge, ſa largeur diminue, & ſa longueur peut doubler. Ces mouvements s'opèrent ſans le ſecours des anneaux, au contraire, ſon corps eſt parfaitement uni & couvert d'un ſuc légèrement viſqueux & très-gliſſant ; la partie antérieure que j'appellerai la tête eſt ornée de deux cercles de petites pointes allongées, ils ſont concentriques, j'appellerai ces pointes des *cornes* parce qu'elles me paroiſſent avoir de l'analogie avec celles des limaçons, elles ſont au moins très-ſouples, & l'animal les accourcit juſques à un point déterminé, les pointes du cercle extérieur ſont plus longues que celles du cercle intérieur. Les premières ont un pouce & demi, & les ſecondes ſeulement un demi-pouce ; pour le reſte, ces cornes ſont parfaitement ſemblables entr'elles, & il y en a plus de deux cens ; elles ſont intérieurement pleines d'une

liqueur transparente dont le goût est celui de l'eau de mer, elles sont percées au sommet, & lorsqu'on les presse, il en sort de petits jets de cette eau. J'ai pu faire jusques à un certain point l'anatomie de cet animal.

On le trouve toujours à la profondeur de quelques pieds d'eau, & il paroît préférer les lieux où règne une parfaite tranquillité; mais ces circonstances ne suffisoient pas pour sa conservation, cet animal est non-seulement nud, il ne peut changer de place malgré les allongemens & les accourcissemens de son corps, & il auroit été exposé à mille dangers, mais la nature a voulu le mettre en sûreté au moyen d'une espèce de bourse dans laquelle il est toujours renfermé. Cette bourse est longue d'un pied, perpendiculaire à l'horison, fermée dans le fond & toujours amarrée aux racines de quelques plantes marines, en particulier de l'algue, par ce moyen elle reste droite, mais elle est ouverte dans la partie supérieure, & c'est par cette ouverture que l'animal sort son corps & son double rang de cornes. Si la mer est tranquille ou peu agitée, l'animal reste immobile en partie hors de sa bourse; la variété des couleurs de ses cornes, leur position régulière le feroit prendre plutôt pour une fleur que pour un animal; mais cette fleur se retire & disparoît quand la mer est agitée, ou qu'on cherche avec la main à la cueillir; alors l'animal se cache entièrement dans sa bourse, & il reparoît seulement quand l'agitation est finie, ou quand le péril est passé; si l'on place la bourse qui contient l'animal, dans un vase plein d'eau de mer après l'avoir détaché des racines auxquelles elle étoit attachée, & en mettant l'ouverture dessus, l'animal sort de sa bourse & y rentre comme en pleine mer: la bourse est d'autant plus grande, que l'animal est plus grand; ces bourses sont d'une matière très-molle & membraneuse, mais elles ne manifestent aucune espèce de sentiment, quoiqu'elles ayent toutes les apparences d'une substance animale. J'ai examiné leur structure que je décrirai, j'observerai seulement à présent que l'animal est libre dans cette bourse, en sorte qu'il n'a aucune espèce de lien qui l'unisse à elle.

Vous n'ignorez pas qu'il y a un genre d'animaux que les naturalistes appellent *tubulaires*, parce qu'on les trouve dans les eaux douces & salées, placés dans des tubes dont ils sortent par la partie intérieure du corps qui est liée au tube par des filamens. Notre animal appartient-il à ce genre? dans cette supposition il formeroit une espèce nouvelle, de même que pour la partie du tube à bourse, qui n'est pas une substance cornée comme ceux des autres tubulaires.

Les lieux marins où l'on trouve l'animal que je viens de décrire, en nourrissent un autre qui lui est analogue jusques à un certain point; il est dans un tube, il a la tête entourée d'une multitude de filamens; cependant il paroît d'une espèce différente; on peut vraiment appeler

Digitized by Google

celui-ci un tubulaire, il reſſemble un peu à celle que Ellis repréſente dans la planche XXXIV, & qu'il appelle *corrallina tabularia melitenſis :* mais comme il a des caractères particuliers, il fait un être nouveau. Je ferai ſon hiſtoire, celle de ſes mœurs, ſoit relativement à ſon organiſation, ſoit par rapport au tube qui lui ſert de domicile ; à préſent je ne vous en donnerai qu'une ébauche. Ce tube qui eſt cylindrique, eſt d'une ſubſtance cornée à plus d'un pied de longueur, ſon diamètre eſt de peu de lignes, il s'élève droit & ſon ouverture eſt en haut, la partie inférieure à la diſtance d'un pouce & demi de ſon extrémité, ſe courbe & fait un coude qui ſe trouve attaché à une pierre qui lui ſert d'appui pour ne pas tomber lorſque l'eau eſt en mouvement, ſoit dans la mer, ſoit dans le vaſe, le trou du tube paroît vide, mais quand l'agitation eſt ceſſée, on le voit ſe remplir peu-à-peu par un corps qui ſe ſoulève & qui par l'élargiſſement qu'il prend, offre l'idée d'un pinceau dont le tube repréſente le manche : le pinceau s'élargit toujours plus juſques à ce qu'il ait acquis ſon plus grand diamètre qui eſt de quatre pouces ; c'eſt ainſi qu'on voit ce corps animé ſorti du tube & obſervé de face ; mais ſi on l'obſerve de profil, le pinceau paroît diviſé en cinq plus petits liés enſemble ; l'eau éprouve-t-elle quelque ſecouſſe, le pinceau diſparoît & s'enfonce dans le tube dont il étoit ſorti, & l'animal qui formoit cette ſcène agréable, eſt le pinceau que j'ai dépeint. Le pinceau n'eſt point compoſé de cornes comme l'autre animal, mais de filets ſemblables à ceux des plumes, au moins autant que chaque fil a un double rang de barbes.

Cet animal n'eſt pas ſûrement attaché au tube : ſi on le ſort de ſon étui dans l'eau, il y forme le pinceau ſans changer de place ; il s'allonge ſeulement & s'accourcit comme l'autre animal, ſa fibre eſt fort irritable, il reſſemble par la grandeur aux ſangſues, il y en a cependant de plus grands & de plus petits, leur tube eſt toujours proportionnel à leur taille.

Les recherches que je faiſois ſur cette eſpèce de crabes, appellés *Bernard l'hermite*, dont je devrois parler plus bas, me firent découvrir un troiſième animal qui me parut nouveau comme les deux précédens. Cinq individus de la même eſpèce étoient tenacement attachés à la coquille d'un murex dont la niche intérieure étoit occupée par un de ces petits crabes ; quand les pêcheurs m'apportèrent cette coquille, il y avoit demi-heure qu'elle étoit hors de l'eau, alors chacun de ces individus a un cone tronqué, dont le diamètre de la baſe appuyé ſur la coquille, & collé ſur elle, avoit environ un pouce. Quand j'eus mis ce grouppe dans l'eau, ces cinq cones tronqués me préſentèrent un ſpectacle nouveau ; la partie tronquée du cone s'élargit & forma un plan circulaire dont il ſortit une armée de petits cornets mols, flexibles, d'une grandeur différente, comme on voit ſortir les cornes de la tête d'un

Digitized by Google

escargot. Sur ce plan on voyoit deux trous, l'un central, l'autre latéral; outre cela ce plan paroissoit à fleur de peau couvert de petits siphons dont plusieurs servoient d'emboîtement aux petites cornes: ces cornes étoient des plumes d'eau marines, comme on le voyoit; en les pressant, une partie de cette eau entroit dans les siphons, l'autre sortoit par petits jets de l'extrémité des cornes qui avoient de très-petits trous, & par la dégustation on ne pouvoit douter que ce ne fût de l'eau de mer. On comprend comment par le moyen de ce mécanisme l'eau marine entroit dans ces curieux animaux. Tous ces phénomènes pouvoient s'observer, soit que la coquille du murex fût tranquille, soit qu'elle fût mise en mouvement par Bernard l'hermite; mais si l'on touchoit ces animaux avec le doigt, ou si l'on agitoit fortement l'eau, ils se cachoient; on n'apperçevoit plus le plan circulaire, & chaque individu reprenoit la forme d'un cone tronqué. Ces animaux sembloient faits par la nature pour vivre toujours à la même place, au moins tant que je les ai eus dans le même vase, il n'en est pas mort un seul.

Mais ils n'étoient pas les seuls qui en occupassent la surface: les places vides étoient remplies par une armée d'animalcules à peine visibles à l'œil nud, mais qu'on distinguoit mieux avec un verre; ils étoient si serrés sur ce testacé, que les poils d'un chien ne sont pas plus serrés sur son corps. La longueur de ces plus grands animaux étoit de trois lignes, celle des plus petits d'une ligne & demie: leur transparence permettoit d'en observer les viscères, ce qui me permit de les examiner comme il faut. L'extrémité inférieure de chaque animalcule étoit enracinée sur la coquille; la partie supérieure où étoit la bouche se trouvoit tournée en en-haut: si l'on sortoit la coquille hors de l'eau, ou si on agitoit fortement l'eau où elle étoit, les animalcules se contractoient, & divers cornets qui entouroient comme une couronne les parties situées au-dessous de la bouche, se cachèrent dans le corps. Je n'ai pas pu savoir comment ces animaux multiplioient, parce que je ne les ai vus que cette seule fois; je me suis seulement apperçu qu'en leur coupant quelques morceaux de leur corps, ils les reproduisoient très-promptement.

Ces animalcules m'ont offert un autre phénomène que je ne dois pas oublier: j'ai vu des vésicules attachées au corps de plusieurs; ces vésicules se sont changées sous la lentille en uterus qui avoient leurs fétus mouvans. Ces fétus ne tardèrent pas à venir au jour & à nager librement dans l'eau; leur singulière manière de nager & leur conformation intérieure me semblent deux choses dignes de remarque. Mais comment ces uterus sont-ils adhérens au corps de ces animaux si nombreux? Leur appartiennent-ils essentiellement, ou bien sont-ils des productions parasites?

La suite au mois prochain.

Digitized by Google

ESSAI

Sur la queſtion de ſavoir ſi le Sucre entre tout entier dans la compoſition de l'acide ſaccharin ;

Par M. DE MORVEAU.

ON peut démontrer préſentement en Chimie que le ſucre, c'eſt-à-dire l'élément nutritif dans ſa plus grande pureté, fournit par analyſe ou par compoſition, juſqu'à cinq acides tous très-différens : il eſt ſuſceptible de fermentation & donne un très-bon vinaigre ; ſi on l'arrête à l'état vineux, il dépoſe l'acide du tartre ; lorſqu'on le traite avec l'acide nitreux, il laiſſe l'acide ſaccharin ; diſtillé ſeul, il devient acide ſyrupeux empyreumatique ; à un feu plus fort, il ſe réſout en partie en gaz acide méphitique. De tous ces produits, je ne conſidère aujourd'hui que l'acide ſaccharin.

Il n'exiſte point d'acide ſans air vital acidifiant ; cette vérité qui tient à la théorie générale, a été particuliérement démontrée par les belles expériences de M. Lavoiſier ſur l'acide ſaccharin (1). Il ne s'agit donc plus, pour avoir une entière connoiſſance de la nature de cet acide, que de déterminer quel eſt ſon principe radical particulier, quelle eſt la ſubſtance qui y fait fonction de baſe acidifiable.

Suivant M. Lavoiſier, c'eſt *le ſucre tout entier* qui entre en combinaiſon avec le principe acidifiant ; & ceux qui connoiſſent la doctrine que ce célèbre Académicien a entrepris de mettre à la place de celle de Sthal, ſentiront que cette opinion devient forcée dans ſon ſyſtême ; car le ſucre doit être conſidéré dans l'acide ſaccharin comme le ſoufre dans l'acide vitriolique, comme le phoſphore dans l'acide phoſphorique, &c. S'il perd quelque choſe en paſſant à l'état d'acide, ce ne peut être que ce principe fugace que Stahl a appellé phlogiſtique ; s'il lâche ce principe, il faut bien qu'il ſe retrouve quelque part ; & puiſqu'il n'y a d'autre produit que le gaz nitreux, il ſera donc dans ce fluide aériforme, pour y mettre le radical nitreux en état de ſoufre, pour concourir à de nouvelles affinités doubles, *&c. &c.* & voilà toutes les preuves du phlogiſtique raffermies ſur leur baſe, tout l'édifice de la théorie excluſive de l'air vital renverſé : la queſtion ſous ce point de vue acquiert un nouvel intérêt.

Je pourrois d'abord demander à M. Lavoiſier pourquoi le ſucre ſui-

(1) Mém. de l'Acad. Roy. des Scienc. ann. 1778.

Digitized by Google

même étant supposé capable de s'unir avec l'air vital, cette affinité simple & directe ne s'exerce pas en tant d'occasions où ces substances se trouvent en contact? Cette question qui revient toutes les fois que j'examine quelque point relatif à l'hypothèse anti-phlogistique, devient plus embarrassante encore dans le cas présent, par deux circonstances que je ne dois pas omettre.

La *première* est que jusqu'à présent l'acide nitreux a été le seul intermède capable de procurer cette combinaison de l'air vital acidifiant avec le radical, quel qu'il soit, de l'acide saccharin. L'illustre Bergman a cherché à l'obtenir, ou, comme il le disoit, à décomposer le sucre, à mettre à nu son principe salin, *en le distillant seul, en le faisant détonner avec le nitre, en le faisant bouillir dans l'acide vitriolique, en le tenant en digestion dans l'acide muriatique déphlogistiqué, en le traitant enfin avec la chaux noire de manganèse :* aucun de ces moyens n'a réussi. J'ai essayé l'action si puissante du gaz muriatique déphlogistiqué, condensé à la manière de M. Berthollet, & qui décompose le soufre, je n'ai pas eu plus de succès. J'ai fait digérer le sucre dans l'acide arsenical en liqueur, le mélange est devenu noir long-temps avant l'ébullition; le filtre en a séparé une matière noire qui étoit un vrai régule d'arsenic, & cependant il ne s'est point formé d'acide saccharin, puisque la liqueur n'a pas précipité l'eau de chaux. Dans toutes ces opérations, il y a une portion d'air vital rendue libre, c'est une vérité de fait indépendante de tout système, & présentement avouée par tous les Chimistes. Le sucre pourroit donc se combiner avec cet air, il le devroit nécessairement suivant les regles établies d'après les phénomènes analogues; or, c'est ce qui n'arrive pas: l'affinité simple est donc insuffisante pour produire l'union de l'air acidifiant avec le radical saccharin.

Une *autre circonstance* non moins digne de remarque, est que dans les opérations où le sucre est employé pour reprendre l'air vital qui se trouve par excès, où il ne peut, dans l'hypothèse anti-phlogistique, jouer aucun autre rôle, il ne se produit cependant point d'acide saccharin: c'est ainsi que le sucre ajouté à l'acide vitriolique pur y rend soluble la chaux noire de maganèse, en s'appropriant l'air vital surabondant qui adhéroit à cette chaux; c'est ainsi qu'ajouté à l'acide muriatique, il empêche par la même raison la production du gaz acide muriatique déphlogistiqué. M. Schéele a observé que pendant cette décomposition du sucre, on n'appercevoit point de matière noire, mais qu'il s'élevoit des vapeurs de vrai vinaigre (1).

Mais nous pouvons abandonner ici les conséquences qui résultent de

(1) Mém. de Chimie, &c. part. 1, page 75.

Digitized by Google

la néceſſité d'une affinité double pour ces ſortes de décompoſition & de converſion à l'état d'acide, le ſujet préſente des argumens plus directs, & qui me paroiſſent déciſifs.

Si, comme le penſe M. Lavoiſier, le ſucre entre tout entier dans l'acide ſaccharin, il ſuit néceſſairement que le ſucre doit exiſter dans toutes les ſubſtances dont on retire cet acide par le même intermede; c'eſt ce qu'il n'eſt pas poſſible d'admettre: le ſucre n'entre donc pas tout entier dans la compoſition de l'acide ſaccharin.

Je dis qu'*il eſt impoſſible d'admettre que le ſucre exiſte dans toutes les ſubſtances que l'on peut employer à la formation de l'acide ſaccharin*; & pour s'en convaincre, il ſuffit de ſe les rappeller & de conſidérer leur nature diverſe: ce ne ſont pas ſeulement les ſucs ſucrés, les muqueux fermenteſcibles, les végétaux aceſſents; c'eſt encore, & en même temps, & de la même manière, la partie amilacée & la partie glutineuſe des *graminées*, l'huile graſſe peſante & l'eſprit ardent, le ſel piquant de l'oſeille, le jus aigre du citron & les filamens inſipides qui entourent les graines du cotonnier; ce ſont des ſubſtances tout auſſi diverſes entr'elles, qui appartiennent au regne animal, tels que les poils, la peau, les muſcles, la partie rouge du ſang, la féroſité, la graiſſe, le jaune & le blanc de l'œuf, *&c.* Quoi! le ſucre ſeroit réellement partie conſtituante de tous ces corps, ils le receleroient dans une proportion aſſez conſidérable, & les caractères extérieurs de la plupart ſemblent plus faits pour l'exclure que pour l'annoncer! il faudroit croire que l'eſprit-de-vin, par exemple, qui ne s'unit pas même au ſucre en toute proportion, en contient pourtant un quart de ſa maſſe, puiſque huit onces d'eſprit-de-vin en donnent trois d'acide ſaccharin, & que M. Lavoiſier n'y fait entrer lui-même l'air acidifiant que pour un tiers! il faudroit imaginer enfin que le ſucre fût tout à la fois un principe aſſez ſimple pour entrer comme élément dans preſque tous les individus des deux regnes organiques, aſſez fort pour réſiſter à l'action de l'acide nitreux bouillant, & pourtant aſſez deſtructible pour diſparoître même avant de ſe manifeſter par aucune propriété dans toutes autres analyſes de tous ces corps, ſi l'on en excepte la claſſe des muqueux ſucrés! C'eſt pour le coup que l'on ſeroit dans le cas d'exiger des preuves bien préciſes d'un pareil ſyſtême, & on déſire encore des probabilités.

Ce ne ſont pas cependant les ſeules objections que l'on puiſſe faire au ſyſtême de M. Lavoiſier. Il ſuppoſe que le ſucre eſt de toutes les matières, celle qui doit fournir davantage d'acide ſaccharin; c'eſt une conſéquence évidemment néceſſaire de ſes principes, puiſque toutes les autres matières ne contiennent qu'en partie ce qui le conſtitue en entier; & cette conſéquence eſt démentie par l'obſervation. M. Bergman n'a pu retirer qu'une partie d'acide ſaccharin de trois parties de ſucre,

Digitized by Google

en prenant tous les moyens poſſibles pour atteindre le maximum de ce produit, & la laine a donné à M. Berthollet plus de moitié de ſon poids de cet acide concret. Il n'eſt plus permis de dire après cela que le ſucre tout entier paſſe dans cet acide.

Quelle ſera donc la ſubſtance que nous regarderons proprement comme la baſe acidifiée par l'air vital dans l'acide ſaccharin ? Il eſt poſſible que nous n'ayons pas toutes les données néceſſaires pour réſoudre complétement ce problême, mais nous nous tiendrons du moins dans les bornes d'une conjecture plus raiſonnable, en diſant que c'eſt le principe qui exiſte le plus abondamment dans les matières qui fourniſſent le plus de cet acide ; que c'eſt celui qui rapproche le plus eſſentiellement toutes ces matières, ſoit par leurs propriétés extérieures, ſoit par les produits de leur analyſe ; que ce doit être enfin celui qui, par-tout où il ſe rencontre, conſerve des caractères plus ſimples, plus uniformes, & ſemble donner à la maſſe une apparence d'autant plus homogène, qu'il y eſt plus dominant. Or, toutes ces conſidérations excluent préciſément le corps ſucré, & indiquent aſſez clairement une huile tenue, réduite à ſa plus grande pureté, iſolée de tout ce qui la mettoit auparavant dans l'état ſavonneux, & à plus forte raiſon de ce qui portoit ce ſavon à un ordre ultérieur de compoſition.

Dans cette hypothèſe, on concevra du moins pourquoi trois parties de ſucre ne donnent jamais qu'une partie d'acide ſaccharin, quoique tout le ſucre ſoit décompoſé ; pourquoi cet acide une fois formé, il n'eſt plus poſſible d'en ſéparer la moindre partie de ſucre (ce qui devroit arriver ſi ce n'étoit qu'une ſimple ſurcompoſition du ſucre tout entier) mais ſeulement les principes que donnent à l'analyſe les huiles qui laiſſent le moins de charbon ; l'attention qu'a eue M. Lavoiſier de recueillir les produits aériformes dans tous les temps de l'opération, nous a fait voir que, même pendant la formation de l'acide ſaccharin, il ſe dégageoit déjà de l'acide méphitique & du gaz inflammable ; ce n'étoit pas l'acide nitreux qui les fourniſſoit, ils étoient donc ſéparés du ſucre, & il y a lieu de croire que le gaz inflammable n'étoit que la portion ſurabondante à celle qui entroit dans le gaz nitreux ; que l'un & l'autre faiſoient partie du ſucre ou plutôt de l'acide propre du ſucre ou acide ſyrupeux qui étant déplacé ſe réſolvoit en ſes élémens analogues à ceux de tous les acides végétaux.

On ne manquera pas d'objecter que comme l'acide ſaccharin lui-même ſe réſout par l'action du feu preſque tout entier en ces deux gaz, il n'eſt pas poſſible de diſtinguer ce qui vient de ſa deſtruction où de celle des autres parties compoſantes du ſucre. Il eſt vrai que je n'ai à oppoſer à cette objection que la ſucceſſion aſſez marquée des effets, & je ſens bien que ce ſeroit y répondre d'une maniere peu ſatisfaiſante, que de dire vaguement avec la plupart des Chimiſtes, que ce ſont ſes proportions

Digitized by Google

portions de ces principes & leur union plus ou moins intime, qui conſtituent les différences de tous les corps qui ſe rapprochent par ces produits analytiques; voilà pourquoi je n'ai pas craint d'avouer qu'il nous manquoit quelque connoiſſance pour l'explication de ces phénomènes à laquelle on n'arrivera peut-être que quand on aura acquis de nouvelles lumières ſur le calorifique, élément plus fugace que tous ceux que nous ſommes déjà venus à bout de coercer, & qui joue vraiſemblablement un rôle dans toutes ces opérations; mais juſques-là je ne vois pas que ce ſoit un motif de regarder comme identiques des corps que nous voyons d'ailleurs manifeſter des propriétés ſi différentes; que ce ſoit une raiſon de penſer qu'il y ait plus de ſucre dans la laine que dans le ſucre même, ou que l'eſprit-de-vin contienne plutôt du ſucre dont il ne donne aucun indice, que le ſucre ne contient de l'huile qui s'y décèle de tant de manieres différentes.

Deux obſervations d'un autre ordre viennent à l'appui de ces raiſonnemens.

La première eſt due au célèbre Schéele; il a reconnu que l'acide citronien en l'état concret & criſtallin, ne donnoit plus d'acide ſaccharin avec l'acide nitreux, tandis que le jus de citron ou acide citronien ordinaire en produiſoit en quantité (1): voilà deux effets oppoſés dont la cauſe eſt bien ſûrement dans l'opération qu'on fait ſubir à cet acide pour lui donner la forme concrète; jugeons de l'altération qu'elle produit par les moyens qu'on emploie. C'eſt en uniſſant l'acide à la chaux pour lui reprendre enſuite cette baſe par l'acide vitriolique, qu'on l'amène au degré de pureté néceſſaire, que l'on parvient à le débarraſſer de la matière extractive ſavonneuſe qui s'oppoſoit à cette cryſtalliſation. L'acide propre du citron ne contribue donc en rien à la production de l'acide ſaccharin, il n'y a que la partie huileuſe qui devient partie conſtituante de ce nouveau produit; & puiſque l'acide citronien fluide paroît décompoſé comme l'acide du ſucre, puiſque l'acide du ſucre a auſſi ſon acide propre (quoique moins à nu) qui met auſſi ſon huile à l'état ſavonneux, il paroît aſſez clair que c'eſt abſolument le même ordre de phénomènes.

Venons à la *ſeconde* obſervation. MM. Hermſtadt & Weſtrumb ont traité avec l'acide nitreux l'acidule tartareux, vulgairement appellé crême de tartre, & en ont obtenu de l'acide ſaccharin. Le premier travaillant à déphlogiſtiquer l'acide tartareux en diſtillant deſſus de l'acide nitreux, fut fort étonné lorſqu'ayant interrompu ſon opération avant que tout l'acide nitreux eût paſſé, il trouva, après le réfroidiſſement, des cryſtaux de véritable acide ſaccharin. M. Weſtrumb avoit pour objet de découvrir dans le tartre raffiné l'acide ſaccharin qu'il ſoup-

(1) Mém. de Chimie, &c. part. 11, page 105.

connoit exiſter dans tous les acides végétaux ; il commença par verſer ſur une once ou 480 grains d'adicule tartareux (crême de tartre du commerce) deux onces d'acide nitreux foible pour en faire la diſſolution, il en ſépara par le filtre 28 grains de matière terreuſe inſoluble ; il fit criſtalliſer le nitre qui s'y étoit formé, & ayant diſtillé à pluſieurs reprifes ſur la liqueur, juſqu'à 4 onces d'acide nitreux plus fort, il trouva dans la cornue une maſſe ſaline qui, redifſoute & criſtalliſée, fournit 280 grains d'acide ſaccharin, indépendamment de ce qui s'étoit perdu par la fracture d'un vaiſſeau ſur la fin de l'opération.

On vient de voir les conſéquences qu'en tire M. Weſtrumb. M. Hermſtadt croit que l'acide ſaccharin n'eſt autre choſe que de l'acide tartareux ou altéré par ſon union avec un peu d'acide nitreux, ou plus dépouillé de ſa partie graſſe par l'action de l'acide minéral, & que l'acide acéteux n'en differe lui-même que parce qu'il retient encore plus de matière huileuſe que l'acide tartareux.

Ce que j'ai dit précédemment me paroît devoir ſuffire pour apprécier ces opinions, ſans que j'en faſſe une application directe ; mais cette converſion de l'acide tartareux me ſemble bien favorable aux principes que j'ai établis. Si on retranche de la quantité d'acidule tartareux employée par M. Weſtrumb, 1°. les 28 grains qui n'ont pas été diſſous & qui étoient du tartre calcaire ; 2°. 61 grains d'alkali qui ont produit 125 grains de nitre cryſtalliſé ; il ne reſte que 391 grains d'acide tartareux, c'eſt-à-dire, de la matière qui a pu être convertie. Or, le produit de la converſion a été 280 grains, non compris la perte occaſionnée par un accident ; & déduiſant le tiers pour le poids de l'air acidifiant, ſuivant l'eſtimation de M. Lavoiſier, on trouve que des 391 grains de ſubſtance convertible, il en a paſſé 187 $\frac{1}{3}$ dans le nouvel acide : voilà donc encore une matière qui n'eſt pas du ſucre, & qui fournit plus que le double du ſucre à la compoſition de l'acide ſaccharin ; & ſi on conſidère en même temps à quel point ces matières s'éloignent l'une de l'autre par leurs propriétés ſenſibles, ſi on fait attention qu'en effet le principe huileux domine dans l'acide tartareux, qu'il ſe manifeſte par le charbon qu'il laiſſe, & à la diſtillation ; que cette huile, quoique trop groſſière pour entrer en combinaiſon avec l'air acidifiant, n'en recèle pas moins, en plus grande porportion, l'huile plus ſubtile analogue à celle que l'air vital prend dans l'eſprit-de-vin ; enfin, qu'à la différence de l'acide citronien, l'acide tartareux n'éprouve aucune altération par la chaux, & peut être régénéré en tartre comme auparavant ; on ne ſera plus tenté d'admettre ni l'acide ſaccharin dans le tartre, ni l'acide tartareux dans le ſucre, ni aucun de ces ſels tout entier dans l'acide ſaccharin.

On acquerroit problablement une nouvelle preuve contre ces hypothèſes, en traitant avec l'acide nitreux l'huile de la diſtilla-

Digitized by Google

tion du tartre, & retirant ainſi de l'acide ſaccharin de ce ſel décompoſé.

Concluons donc que l'acide ſaccharin eſt formé, comme tous les autres acides, de la combinaiſon de l'air vital avec un radical particulier ou baſe acidifiable de ſon genre; que le premier eſt fourni par l'acide nitreux qui eſt décompoſé, & dont la baſe eſt miſe en état de ſoufre nitreux aériforme par ſon union avec le phlogiſtique; que le radical ſaccharin eſt une ſubſtance huileuſe qui ſe rencontre ſous une forme plus ou moins extractive, plus ou moins groſſière dans une infinité de corps de diverſe nature, & qui par l'opération eſt réduite au degré de pureté, de ténuité néceſſaire, pour devenir le principe prochain identique de l'acide ſaccharin (1).

(1) *Observations de M. de la Metherie.*

Cette idée que préſente ici ce célèbre Académicien peut s'étendre à tous les acides. Ainſi on pourroit également dire, que dans l'acide vitriolique & le ſoufre, il ſe trouve une baſe commune, laquelle unie avec l'air pur formera l'acide vitriolique, & unie au phlogiſtique ou air inflammable, formera le ſoufre: que dans l'acide phoſphorique & le phoſphore il ſe trouve également une baſe commune, laquelle unie avec l'air pur forme l'acide phoſphorique, & unie avec l'air inflammable forme le phoſphore: que dans l'acide arſenical & le régule d'arſenic, il ſe trouve également une baſe commune, qui unie avec l'air pur forme l'acide arſenical, & unie avec l'air inflammable forme le régule d'arſenic, & ainſi de tous les autres acides & métaux.

On auroit par conſéquent trois opinions différentes ſur la nature de ces ſubſtances.

La première ſera celle de Sthal, de Bergman, de Schéele & la mienne, qui les regardons comme des compoſés, leſquels unis avec le phlogiſtique ou air inflammable forment le ſoufre, le phoſphore, les régules métalliques, &c.

La ſeconde ſera celle des Phyſiciens qui niant l'exiſtence du phlogiſtique dans le ſoufre, le phoſphore, les ſubſtances métalliques, regardent ces ſubſtances comme des corps combuſtibles, qui ne paſſent à l'état d'acide que par leur union avec l'air pur, ſans perdre eux-mêmes aucuns de leurs principes.

La troiſième ſera celle dont nous venons de parler, qui regarde le ſoufre, le phoſphore, &c. comme compoſé d'une baſe quelconque, laquelle ne devient ſoufre ou phoſphore que par ſa combinaiſon avec le principe inflammable, & paſſe à la nature acide lorſqu'elle ſe combine avec l'air pur. M. Berthollet, dans le tems qu'il admettoit le phlogiſtique, avoit déjà eu cette idée en parlant de l'acide vitriolique.

Ces trois opinions renferment à-peu-près le cercle d'idées qu'on peut ſe former ſur cette matière. Or, comme l'eſprit humain n'arrive ſouvent à la vérité qu'après avoir épuiſé toutes les erreurs, il faut eſpérer que nous touchons au moment de voir éclaircir cette grande queſtion. Il ſera hâté par les efforts redoublés que fait chaque parti pour ſoutenir ſon ſentiment. Cette diſcuſſion ne peut être qu'infiniment avantageuſe à la ſcience, pourvu qu'on n'y mette point d'humeur, que les expériences ſoient faites de bonne foi, & qu'on cherche ſincèrement la vérité.

Le vrai ſe trouvant le plus ſouvent dans un juſte milieu également éloigné des extrêmes, la troiſième opinion ſeroit donc plus proche de la vérité ſuivant les analogies. Cependant, quant à mon ſentiment particulier, la première me paroît toujours ſatisfaire davantage aux phénomènes. Lorſqu'on tient l'air inflammable ſur l'acide arſenical, cet air eſt abſorbé, & on a du régule d'arſenic. L'acide n'a cependant rien

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. BLAGDEN,
A M. BERTHOLLET,

Datée de Londres du 27 Janvier,

Sur différens Mémoires qui ont été lus à la Société Royale depuis ſa rentrée du mois de Décembre.

M. CAVALLO a lu des expériences ſur le magnétiſme de différens métaux, dont l'objet eſt de montrer que quelques-uns, & entr'autres le laiton ou le cuivre jaune, ſont ſuſceptibles de magnétiſme,

perdu dans cette opération : ce régule eſt donc l'acide, plus l'air inflammable. Or, dans la troiſième opinion il faudroit dire : le régule eſt l'acide, moins l'air pur, plus l'air inflammable. Lorſqu'on fait chauffer l'acide vitriolique avec l'air inflammable ou le charbon, &c. on a de l'acide ſulfureux & du ſoufre. L'air inflammable eſt abſorbé, & l'acide ne paroit rien perdre. Si on diſtille dans des vaiſſeaux fermés du ſucre, du ſuccin, des réſines, des huiles, &c. on a un acide plus ou moins actif, & dégagement d'air inflammable. Cet acide a été ici developpé ſans accès de l'air pur : & par le ſeul dégagement de l'air inflammable. Ainſi le ſucre, les réſines, les huiles paroiſſent donc des acides, plus l'air inflammable. L'éther paroit également une combinaiſon de l'acide employé, lequel s'eſt combiné avec une portion d'air inflammable provenant de la décompoſition de l'eſprit-de-vin, plus avec une autre portion d'eſprit-de-vin non décompoſé.....

Ce n'eſt pas que je ne regarde l'air pur comme un des principes conſtituans des acides, quoique je penſe qu'ils doivent leur activité au principe de la chaleur, à la matière du feu combinée. Mais je ne crois pas que dans la formation du ſoufre, du phoſphore, du régule d'arſenic, &c. les acides vitriolique, phoſphorique, arſenical, perdent de leur air pur. Ainſi la portion d'air pur qui paroit entrer dans ces acides dans la combuſtion du ſoufre, du phoſphore, de l'arſenic, dépend d'une autre cauſe. Dans la combuſtion du ſoufre, par exemple, l'air inflammable n'eſt pas entièrement dégagé. Il en demeure toujours une portion en excès, laquelle ſe combinant avec l'acide vitriolique forme l'acide ſulfureux. Cet acide ſulfureux, s'il rencontre de l'air pur, l'abſorbera, & deviendra acide vitriolique, parce que l'excès d'air inflammable diſparoitra. L'acide ſirupeux du ſucre dont parle M. de Morveau, c'eſt-à-dire, l'acide qu'on obtient par la diſtillation du ſucre, eſt un acide encore ſurchargé d'air inflammable, & eſt à l'acide ſacharin ce qu'eſt l'acide ſulfureux à l'acide vitriolique. La chaux blanche d'arſenic eſt également à l'acide arſenical ce qu'eſt l'acide ſulfureux à l'acide vitriolique. ..... Ainſi l'on voit que l'air pur dans ces combuſtions ne devient néceſſaire que parce que l'air inflammable n'a pas été entièrement dégagé : ce qui eſt très-différent de l'idée que préſente la troiſième opinion.....

Au reſte c'eſt maintenant au tems & aux travaux des Phyſiciens de diſſiper ce qui peut reſter d'obſcur dans ces théories que j'ai tâché de préſenter au Lecteur dans tout leur jour.

Digitized by Google

ſans qu'on puiſſe ſoupçonner qu'aucune partie ferrugineuſe entre dans leur compoſition. Il y a long-temps qu'on a remarqué que le cuivre jaune étoit ſuſceptible d'une ſorte de magnétiſme, ou qu'il attiroit des aiguilles aimantées. M. Hugghens avoit une regle de laiton qu'il montroit ſouvent comme un phénomène dans ce genre, & M. Aſderm a montré depuis par pluſieurs expériences & obſervations, que le laiton étoit ſujet à attirer les aiguilles aimantées, ce qui a fait abandonner aux Anglois l'uſage où ils etoient de faire les boîtes des bouſſolles de cuivre jaune. M. Cavallo a prouvé cependant par ſes expériences, que certains cuivres jaunes ne pouvoient pas être rendus magnétiques par aucun moyen, mais que ceux qui en étoient ſuſceptibles étoient ſouvent ſans cette propriété, lorſqu'ils étoient dans un état *de recuit*, & qu'ils l'acquèroient par le ſeul effet du marteau ou du *forgement*, ſi cela ſe peut dire; qu'ils la reperdoient enſuite en les faiſant chauffer ou en les *recuiſant* de nouveau pour la reprendre encore en les forgeant; bien que, ce qu'il eſt important de remarquer, on employe une ſubſtance dure quelconque pour les forger, & que ces cuivres fuſſent bien enveloppés pour les garantir du contact immédiat de l'inſtrument dont on ſe ſervoit pour cette opération. Enfin M. Cavallo a mêlé par la fuſion avec du laiton qui n'étoit pas ſuſceptible de magnétiſme en le forgeant, une très-petite partie de fer, & préciſément ce qu'il en falloit pour le rendre capable d'attirer une aiguille aimantée, & alors il a obſervé que ce léger degré de magnétiſme ne pouvoit être détruit par *le recuit*, ni augmenté par le *forgement*. Or, ceci montrant une différence ſpécifique entre ces deux états du magnétiſme; M. Cavallo en conclut que *la nature du magnétiſme du cuivre jaune*, dépend d'une certaine configuration donnée à ſes particules, par l'action du *forgement*, & applique le même raiſonnement au nickel & à la platine (1).

M. Kirwan a donné le détail d'un grand nombre d'expériences qu'il a faites à la manière du Docteur Prieſtley, ſur l'air hépatique; l'auteur conclut de ces diverſes expériences, qu'il n'y a dans cet air hépatique eſſentiellement aucun air inflammable, & que celui qu'on y trouve y eſt accidentel, & vient uniquement des ſubſtances qui ont pu en fournir; enfin que cet air n'eſt dans la réalité autre choſe que du ſoufre, entretenu ſous une forme élaſtique au moyen de la

(1) On ſait que la platine dépouillée de toute partie ferrugineuſe n'eſt plus attirable à l'aimant. M. Romé de l'Iſle en poſſède pluſieurs morceaux ſemblables. J'ai vu beaucoup d'inſtrumens de laiton faire tourner le barreau aimanté. Mais le laiton ſe fait ordinairement avec de la calamine qui contient toujours du fer. Pour s'aſſurer ſi le laiton eſt réellement ſuſceptible de magnétiſme, il faudra prendre du cuivre rouge bien pur, le mêler avec du zinc également très-pur, & pour lors on verra ſi en le traitant comme M. Cavallo, il deviendra magnétique. C'eſt ſans doute ce que ce Savant ne manquera pas de faire. *Note de M. de la Metherie.*

Digitized by Google

matière de la chaleur. Mais invoquer ainſi dans toutes les occaſions ; comme on le fait aujourd'hui, *la matière de la chaleur*, pour expliquer les phénomènes chimiques, n'eſt-ce pas ſelon M. Blagden un peu imiter le langage de l'école, & expliquer *obſcurum per obſcurius*?

Un autre mémoire ſur les affinités mérite attention : l'auteur prétend qu'on a en fait trop peu aux menſtrues dans leſquels étoient en action les ſubſtances dont on entreprenoit d'établir les affinités. Il prouve par exemple au moyen des expériences qu'il rapporte, que ſi à un ſavon calcaire formé de chaux & d'une huile exprimée, on ajoute un alkali fixe non cauſtique, cet alkali ne décompoſera point ce ſavon, ni dans l'eau ni par la fuſion ; mais que ſi le mêlange ſe fait dans l'eſprit-de-vin, on aura un ſavon alkalin & une terre calcaire non cauſtique ; de même l'emplatre de Dyachilon ſe décompoſe par le ſel commun dans l'eſprit-de-vin, & reſte en ſon entier dans l'eau.

On a lu encore à la ſociété royale, le détail de nouvelles expériences qui ont été faites ſur le froid à la baye de Hudſon, & qui ont été apportées par les vaiſſeaux qui ſont venus de cette baye : elles confirment les précédentes qui ont établi que le terme de la congélation du mercure eſt à 40 degrés, ou à-peu-près de l'échelle de Fahrenheit (1), & elles nous apprennent en même-temps qu'on peut obtenir un froid artificiel beaucoup plus grand au moyen de l'acide vitriolique qu'avec l'acide nitreux. Enfin elles ajoutent après : On a obſervé dans cette baye un jour un froid ſi conſidérable qu'il ſurpaſſoit de 7 degrés le plus grand froid qu'on puiſſe produire avec l'acide nitreux, ce froid ayant été non moins de 12 dégres (à un thermomètre d'eſprit-de-vin), au-deſſous du point de la congélation du mercure ; que dans le cours de ces différentes expériences ſur la congélation du mercure il ſe préſenta auſſi pluſieurs circonſtances curieuſes relativement à deux différentes manières de congélation, obſervées dans les acides qu'on employa.

(1) Le 6 du mois de janvier dernier le froid de l'air extérieur étant de 12° au thermomètre de Reaumur, M. Achard à Berlin a congelé le mercure par un froid artificiel qui fit deſcendre le thermomètre à 31° au-deſſous de 0. Dans le thermomètre de Fahrenheit le terme de l'eau bouillante eſt à 212°, celui de la glace eſt 32°, & 0 répond à 14 degrés & demi au-deſſous de 0, diviſion de Reaumur. Ainſi dans l'expérience de M. Achard le mercure ſe ſeroit congelé à 37, plus trois quarts de degrés au-deſſous de 0, thermomètre de Fahrenheit. *Note de M. de la Metherie.*

Digitized by Google

LETTRE

DE M. CRELL,

AUX AUTEURS DE CE RECUEIL,

CONTENANT QUELQUES EXPÉRIENCES SUR LA SIDÉRITE, L'ACIDE FLUORIQUE, &c.

MESSIEURS,

..... M. Schéele a vérifié la découverte de M Meyer & Klaproth ſur la ſidérite; mais le premier a choiſi une nouvelle route, en faiſant bouillir le ſiderum avec le ſel de tartre, & décompoſant *l'alkali phoſphoratum* par le mercure nitreux. Cette méthode m'a donné occaſion d'imaginer un nouveau procédé pour faire le phoſphore d'une manière abrégée & peu coûteuſe. Je fonds les os calcinés à noir avec l'alkali fixe; & j'ajoute à la leſſive, que j'en fais, du vitriol blanc, ou de zinc, juſqu'à ce qu'il ne ſe précipite plus rien. Il eſt vrai que dans le commencement il ſe précipite de la chaux de zinc, par l'alkali ſuperflu de la leſſive: mais cela ne fait rien; & même on peut l'éviter, (ſi on le trouve bon) en ſaturant d'avance cet alkali ſuperflu par l'acide vitriolique: car alors il ne ſe précipitera rien, que le *zincum phoſphoratum*, & il ſe formera du tartre vitriolé. Si on ajoute au précipité lavé de la poudre de charbon, & qu'on diſtille, on trouvera du zinc dans le col de la retorte, & du phoſphore dans le récipient. On peut auſſi purifier le vitriol blanc, en précipitant le fer par la digeſtion avec le zinc métallique: mais je trouve qu'en travaillant en grand, on n'en a pas beſoin.

M. Schéele m'a communiqué une méthode, qui prouve déciſivement contre M. Achard, & d'autres, que l'acide du fluor n'eſt pas quelque acide méthamorphoſé, & qu'il n'y a pas une terre particulière volatile dans le fluor (*fluſs ſpath*) il fond le fluor avec le ſel de tartre, il filtre la leſſive, il ſature l'alkali ſuperflu avec un acide, & y ajoute du vinaigre de plomb. Il mêle alors le *plomb fluorique* avec la poudre de charbon, & auſſi-tôt que le plomb ſe revivifie, l'acide paſſe dans ſa forme ordinaire & pourvu de toutes ſes qualités. Il contient de la terre, ou non, ſelon ce qu'il a pu attaquer le verre, ou qu'on s'eſt ſervi au contraire de vaiſſeaux métalliques.

Digitized by Google

M. Weſtrumb ſuppoſe que l'acide de nitre (pur, ou contenu dans le ſalpêtre,) quand on s'en ſert pour en tirer l'air vital, n'entre pas du tout dans la compoſition de cet air; mais qu'il ſert ſeulement à déphlogiſtiquer l'eau. Voici quelles ſont ſes preuves. Il diſtille le nitre, & pour cela adapte un tube de verre recourbé à la retorte, & l'autre extrémité du tube a un double récipient à col, rempli d'eau: au ſecond il adapte un tube, courbé en *S*, comme dans d'autres expériences pneumatiques. Il obſerva non-ſeulement dans le récipient, vers le milieu de l'opération, des vapeurs rouges, mais l'eau étoit auſſi convertie dans un vrai acide nitreux bien fort. Il fit auſſi paſſer de l'eau en vapeurs ſur la manganèſe, qu'il avoit miſe dans le tuyau d'un fuſil chauffé à rouge, & la manganèſe devint blanche, & il paſſa de l'air vital. On pourroit cependant objecter contre la dernière expérience que les vapeurs de l'eau ont dégagé quelque phlogiſtique du fer, & l'ont dépoſé de nouveau ſur la manganèſe.

Vous vous ſouvenez peut-être, que quelques Chimiſtes allemands ont fait des expériences, qui prouvent que la teinture de gayac a la propriété de devenir bleue, en y ajoutant un eſprit de nitre dulcifié, ou de l'éther nitreux, qui contenoit encore un peu d'acide libre. On a répété les expériences, & l'éther, ou l'acide dulcifié, dépouillé de tout acide, ne la colore pas en bleu; mais ce même éther, gardé dans les vaiſſeaux les mieux clos, devient de ſoi-même, en fort peu de tems, un peu acide, de ſorte qu'il affecte la teinture. Si l'on veut donc avoir un éther ſans aucun veſtige d'acide, il faut le contenir toujours ſur de l'alkali. Ce qui eſt bien curieux encore, c'eſt que l'éther le plus pur, ne changeant pas du tout la teinture, acquiert cette qualité auſſi-tôt qu'on y ajoute l'eſprit de ſel, & même les acides les plus foibles, comme celui de tartre ou de citron. Il y a donc encore un acide enveloppé dans l'éther le plus pur: mais celui-là eſt devenu ſi phlogiſtiqué, que l'acide le plus foible peut l'en chaſſer.

J'ai l'honneur d'être, &c.

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS

Relatives à l'Hiſtoire Naturelle, faites pendant un voyage dans les montagnes de la Suiſſe, des Griſons & d'une partie de l'Italie;

Par M. GIRTANNER, *Docteur en Médecine, Correſpondant de la Société Royale des Sciences de Gottingue.*

TANT d'Auteurs ſe ſont occupés de l'hiſtoire naturelle des montagnes de la Suiſſe & en ont traité ſucceſſivement toutes les parties dans un ſi grand détail, qu'il ſemble au premier abord, qu'il ne reſte plus rien à ajouter à leurs ouvrages. Mais la nature dans cette partie de l'Europe eſt ſi grande, ſi variée & ſi différente de ce qu'elle eſt par-tout ailleurs, que tout naturaliſte obſervateur y trouve un vaſte champ pour perfectionner les découvertes de ſes prédéceſſeurs, & pour y en faire de nouvelles. L'hiſtoire des minéraux & des animaux de ce pays n'eſt encore qu'ébauchée, & chaque pas offre, pour ainſi dire, quelque obſervation intéreſſante. Ce n'eſt que pour prouver cette aſſertion, que je vais rendre compte de quelques obſervations relatives à l'hiſtoire naturelle, que j'ai eu occaſion de faire pendant pluſieurs voyages dans ces montagnes, & ſur-tout pendant le dernier de l'année paſſée.

Pour ce qui regarde les plantes de la Suiſſe, monſieur de Haller, à l'aide de ſes éleves, qui y mettoient un zèle digne de leur maître, en a fait une recherche ſi exacte, qu'il eſt bien difficile de rien ajouter à la liſte qu'il en a publiée. J'en ai cependant trouvé une dont il ne fait pas mention, c'eſt la *draba pyrenaica* de Linnæus, qui ſe trouve, en aſſez grande quantité, ſur le ſommet des alpes du canton d'Appenzell.

Le règne minéral m'a offert pluſieurs obſervations intéreſſantes, & en partie nouvelles. Je n'en citerai ici qu'une ſeule, me réſervant à parler ailleurs dans un plus grand détail, des autres. Au ſommet du Grimſel (montagne très-haute du canton de Berne, ſur les frontières du Valais) j'ai trouvé dans un précipice affreux, près d'une mine de cryſtal récemment ouverte, à une petite demi-lieue de la maiſon dite Spital du Grimſel, des tourmalines, aſſez reſſemblantes tant par leur matrice que par leur forme, leur électricité & leur couleur, à celles qui ont été découvertes dans le Tyrol. Elles ſont noires, ſtriées, forment des priſmes à neuf pans, dont ſix plus larges que les trois autres. Elles ont toutes de petites felures, ce qui les rend très-fragiles & caſſantes. Il m'a été impoſſible de me procurer un priſme entier avec ſa pyramide;

je n'ai pu détacher que des morceaux de la longueur d'un pouce. J'en ai trouvé au même endroit de deux ſortes différentes, ſavoir des tranſparentes & des opaques. Les premières ont deux à trois lignes de diamètre & ſont très-électriques, pendant que les dernières, qui ont juſqu'à ſept lignes de diamètre, ne montrent que peu ou point d'électricité, ce qui provient ſans doute de leur opacité. Voilà donc une nouvelle preuve que la tourmaline ne differe du ſchorl que par la tranſparence, & que c'eſt avec le ſchorl qu'elle doit être placée, & non avec la zéolite, comme l'ont avancé Bergman & Rinman. On ſait que c'eſt à monſieur de Romé de l'Iſle qu'eſt du la découverte importante que la tourmaline n'étoit qu'un ſchorl tranſparent.

Les deux ſortes de tourmalines que j'ai trouvées, ſont feu avec l'acier & ſe fondent en bouillonnant. Leur caſſure eſt comme celle du verre, leur matrice eſt une pierre micacée & blanchâtre, & elles s'y trouvent incorporées en tout ſens, excepté qu'il n'y en a jamais de tranſparentes & d'opaques mêlées dans le même groupe.

Mais ce ſont ſur-tout les animaux qui habitent cette région de neiges & de glaces perpétuelles, qui méritent l'attention de l'obſervateur. Leur économie, leur manière de vivre & de ſe nourrir differe totalement de celle des autres animaux, & tout ce que nous en ſavons juſqu'à préſent ſe réduit preſqu'en entier à ce qu'en ont dit Geſſner & Altmann. M. le Comte de Buffon même s'eſt vu réduit uniquement à ſuivre ces deux Auteurs, comme il l'avoue en faiſant l'hiſtoire de la marmotte & du bouquetin (1). Je vais donner maintenant l'hiſtoire de ces deux animaux, d'après les renſeignemens pris ſur les lieux, & d'après pluſieurs obſervations que j'ai faites moi-même.

Hiſtoire naturelle de la Marmotte.

C'eſt M. Amſtein, Docteur en Médecine à Zizers dans les Griſons; qui a été le premier à obſerver l'économie de la marmotte, à prendre de toutes parts des informations qui y avoient rapport, à les comparer entr'elles & à les ranger. Il a donné en allemand, dans l'Ouvrage de M. Schreber, Profeſſeur d'Erlangue, une notice de ce que lui avoient appris ces informations. Mais depuis l'impreſſion de cet Ouvrage il a fait pluſieurs obſervations nouvelles, qu'il m'a communiquées. C'eſt donc, je le dis avec la plus grande reconnoiſſance, à ce Naturaliſte zélé & éclairé, que je dois preſqu'en entier les faits que je vais rapporter, & que j'ai vérifiés dans les montagnes de la Savoye, ſans avoir trouvé preſque rien à y ajouter (2).

(1) Voyez l'Hiſtoire-Naturelle de M. de Buffon, vol. 17, page 20 & ſuiv. édit. *in-12*.

(2) M. *Amſtein* aſſure devoir une partie de ces faits à MM. *de Porta* & *Catani*,

Digitized by Google

La marmotte n'habite que les montagnes les plus hautes & les plus inacceſſibles. Elle choiſit préférablement les petites vallées étroites, que laiſſent entr'elles des montagnes eſcarpées & des pointes de rochers taillés à pic. Elle préfère toujours la partie occidentale & méridionale de la montagne, comme la plus expoſée au ſoleil, & évite ſoigneuſement, pour former ſon habitation, tous les endroits humides. Au retour du printems, quand elle ſort de ſa retraite, où elle étoit engourdie pendant l'hiver, elle deſcend dans la région moyenne, pour y chercher ſa nourriture; mais pendant l'été elle remonte, pour trouver la ſolitude & le voiſinage des amas de pierres, ou des cavernes, qui puiſſent lui ſervir de retraites contre tous les dangers imprévus.

Elle ſe nourrit d'herbes & de racines. M. Amſtein remarque que les plantes dont elle fait ſa nourriture ordinaire ſont: la *plantago alpina*, le *phellandrium mutellina*, l'*alchemilla alpina*, le *rumex digynus*, l'*antirrhinum alpinum*, le *trifolium alpinum* & l'*aſter alpinus*. Apprivoiſée elle mange preſque tout ce qu'on lui offre, mais elle refuſe conſtamment la viande. En buvant elle lève la tête à chaque bouchée, à-peu-près comme font les poules, & elle ſe tourne en même-tems de tous les côtés, par timidité. Elle ne boit que très-rarement, & M. Amſtein ſuppoſe que c'eſt une des cauſes qui la font tant engraiſſer. Celles qu'on a apprivoiſées ſont très-avides de beurre & de lait.

A l'aube du jour les vieilles marmottes ſortent de leurs trous, & commencent à brouter après le lever du ſoleil, & pendant le reſte du jour elles font ſortir auſſi les jeunes. Celles-ci courent de tout côté, ſe font la chaſſe, s'aſſeyent ſur leurs pieds de derrière, & reſtent en cette poſition, tournées contre le ſoleil, avec un air de ſatisfaction incroyable. En général les marmottes aiment la chaleur, & elles ſe couchent au ſoleil, quelquefois pendant des heures entières, quand elles ſe croient en ſûreté. Toujours, avant que de commencer à couper les herbes, ou pour leur nourriture ou pour leur proviſion d'hiver, elles s'aſſeyent toutes ſur leurs jambes de derrière, en formant un cercle, & tournent leurs têtes de tout côté. La première qui croit appercevoir ou apperçoit quelque choſe de ſuſpect, en avertit la compagnie, par un ſifflement très-aigu; les autres répondent l'une après l'autre, & alors elles prennent la fuite ſans répéter ce cri davantage. Les chaſſeurs, en comptant le nombre de ces ſifflemens ſucceſſifs, peuvent ſavoir au juſte le nombre de marmottes réunies dans l'endroit. M. Amſtein compare ce ſifflement à l'abboiement d'un chien, mais je n'ai pas trouvé juſte cette comparaiſon; il imite

Miniſtres Proteſtans dans les montagnes des Griſons, où ils ont obſervé les marmottes pendant pluſieurs années. J'ai cru qu'il étoit de mon devoir de nommer ces deux Naturaliſtes, pour faire connoître tous ceux auxquels nous devons des recherches ſur un animal juſqu'à préſent ſi peu connu.

Digitized by Google

plutôt au naturel le coup d'un ſifflet ordinaire. La première fois que je l'entendis, je me trouvois au ſommet d'une des plus hautes montagnes du canton d'Undervalden, ſeul avec un guide, auquel je demandai avec la plus grande ſurpriſe, s'il y avoit des hommes dans cette ſolitude, tant j'étois perſuadé que j'avois entendu partir pluſieurs coups de ſifflet tout à côté de moi. Il me montra en riant une douzaine de marmottes qui prenoient la fuite à notre approche, & en m'aſſurant que c'étoient elles qui venoient de ſiffler ſi naturellement. C'eſt à cauſe de leur méfiance qu'il eſt très difficile de les approcher ſans en être apperçu, parce qu'il y en a toujours une en ſentinelle ſur un rocher ou ſur une pierre élevée. La vue de la marmote d'ailleurs eſt très-perçante, & elle apperçoit à une grande diſtance un homme ou un chien qui approche de ſon habitation. Elle ne fait du mal à aucun animal. Elle fuit quand on la pourſuit, & quitte même une partie de la montagne, pour chercher une autre habitation, ſi on y revient ſouvent troubler ſa tranquillité. On a vu des familles entières de marmottes quitter l'habitation qu'elles s'étoient bâtie & ſe tranſporter d'une montagne à l'autre, où elles ſe croyoient plus à l'abri des pourſuites des hommes, quoiqu'obligées à recommencer-là leurs travaux. On peut donc dire, qu'en général elle préfere la fuite à la défenſe : cependant quand elle ſe voit pouſſée à l'extrémité dans un endroit où la fuite lui devient impoſſible, elle ſe défend contre les hommes & les chiens en mordant & en égratignant tout ce qui l'approche.

Les marmottes vivent en ſociété, & il y en a toujours un nombre plus ou moins grand enſemble, qui forment entr'elles une eſpèce de famille. Dans le voiſinage de leur habitation on remarque pluſieurs trous, plus ou moins grands, & pluſieurs cavernes formées ſous des pierres ou de petites collines : mais chaque famille raſſemblée n'a qu'une ſeule habitation d'hiver. Tous les autres trous ne ſont que des retraites, où elles ſe mettent à l'abri du mauvais tems & des pourſuites de leurs ennemis. Dans ces *habitations d'été* (c'eſt le nom que les chaſſeurs donnent à ces trous) on ne trouve jamais du foin, & d'ailleurs il eſt facile de les diſtinguer des habitations d'hiver, parce qu'il y a toujours beaucoup plus de terre rejetée au-dehors de celles-ci, & parce que la quantité de cette terre augmente d'année en année, par l'aggrandiſſement des habitations à meſure que les familles s'augmentent. Dans quelques-uns de ces trous, que j'ai appelés habitation d'été, on trouve des excrémens en très-grande quantité, pendant qu'il n'y en a point du tout dans les autres ni dans les habitations d'hiver ; ce qui ſemble prouver ce qu'ont avancé quelques anciens Auteurs, ſavoir, que la marmotte aime la propreté, & que ces trous ſont deſtinés uniquement à cet uſage. On diſtingue encore ces habitations d'hiver de celles d'été par le foin qu'on voit répandu devant l'entrée des premières, ſur-tout aux mois d'août & de ſeptembre, pendant qu'il n'y en a point du tout devant les dernières. D'ailleurs, au mois

Digitized by Google

d'octobre les habitations d'hiver ſont ordinairement bouchées : ce qui eſt une marque certaine que les marmottes s'y ſont retirées, pour y paſſer l'hiver, pendant que les habitations d'été reſtent ouvertes toute l'année.

La marmotte creuſe la terre avec une célérité merveilleuſe & avec un art admirable. Elle ne rejette au-dehors qu'une très-petite quantité de la terre qu'elle remue, & elle ſe ſert de ſes pattes qui ſont aſſez larges, pour appliquer le reſte aux parois de la gallerie, qui par-là devient plus ferme, plus ſolide & moins ſujette à s'écrouler. L'entrée de la gallerie eſt très-étroite, & quand on conſidère qu'elle n'a que ſix ou ſept pouces de diamètre, on a peine à concevoir comme la marmotte peut y paſſer. Si en creuſant elle trouve une pierre ou une roche qui l'empêche de continuer en ligne droite, elle fait le tour de cet obſtacle, ou creuſe dans un autre ſens, ce qui rend quelquefois la gallerie tortueuſe, pendant qu'ordinairement elle eſt droite. La longueur de cette gallerie varie : elle eſt de huit juſqu'à vingt pieds. A cinq ou ſix pieds de l'entrée elle ſe partage en deux branches, dont l'une aboutit à la grande caverne, dont je parlerai bientôt, & l'autre à un cul-de-ſac, qui va plus ou moins en avant : ce qui donne à la gallerie la forme d'un *Y* (1). La grande caverne eſt ronde ou ovale & voûtée, elle reſſemble à l'intérieur d'un four, & elle eſt plus ou moins grande, ſelon les beſoins de la famille, de ſorte qu'elle a de trois juſqu'à ſept pieds de diamètre. Cette caverne eſt jonchée d'une grande quantité de foin, ſur lequel, en hiver, les marmottes ſont couchées à côté l'une de l'autre, reſſerrées en boule, ayant la tête près de la queue, engourdies, froides comme la glace, & ne donnant pas le moindre ſigne de vie. On les trouve de cinq à quinze enſemble. Quelquefois, mais bien rarement, il n'y en a qu'une ſeule ; d'autres fois on a trouvé dans la même caverne deux nids & deux familles. Après qu'elles ſe ſont retirées dans cette retraite elles en bouchent ſoigneuſement l'ouverture avec de la terre mêlée de pierres & de foin, du dedans en dehors, de ſorte qu'elles ſont abſolument privées d'air pendant tout le tems qu'elles y ſéjournent.

En ouvrant leur retraite avec précaution, au moins trois ſemaines ou un mois après qu'elles en ont bouché l'ouverture, on les trouve, comme je viens de les décrire, & on peut les emporter facilement. Dès qu'elles ſentent la chaleur, elles ſe réveillent en très-peu de tems. Celles qu'on garde dans les maiſons ne s'endorment point ; quoiqu'à l'approche de l'hiver elles ſuivent leur inſtinct, en ramaſſant tout ce qu'elles trouvent, pour ſe faire un nid.

(1) La comparaiſon à un *Y* a induit en erreur tous les Auteurs qui ont écrit ſur la marmotte. Ils ont cru qu'il y avoit deux galleries, qui ſe rejoignoient à quelque diſtance de leurs ouvertures, tandis qu'il n'y en a qu'une, mais qui ſe partage, comme je l'ai dit, en deux branches, à quelque diſtance de l'entrée.

Digitized by Google

Elles entrent dans leurs retraites au mois d'octobre, & n'en sortent qu'à la fin de mars ou au commencement du mois d'avril : elles y séjournent donc pendant six mois entiers. En sortant elles ne poussent pas au-dehors le bouchon, qui ferme l'entrée de la gallerie, ce qui seroit impossible, mais elles le retirent & mettent de côté les terres, les pierres & le foin dont il est formé. Il est probable, que la seconde branche de la gallerie en forme d'*Y*, dont j'ai parlé, leur sert pour y pousser les débris du bouchon, qui sans cela les empêcheroient pendant l'été d'entrer & de sortir librement.

Elles s'accouplent peu de tems après leur sortie. On ne sait pas au juste le tems de leur portée, qui cependant ne peut être que de peu de semaines, parce qu'aux mois de juin & de juillet on trouve déjà des petits de la grandeur des rats. Les portées ordinaires sont de deux, quelquefois de trois ou de quatre.

On trouve dans leurs retraites au printems la même quantité de foin qu'on y trouve en automne, ce qui prouve que pendant tout l'hiver elles ne mangent rien. Dans celles qui ont été tirées de leur caverne & disséquées au milieu de l'hiver on a trouvé l'estomac & les intestins absolument vides, ce qui est encore une nouvelle preuve de ce que j'avance.

Depuis Pline jusqu'à nos jours on a débité plusieurs histoires sur la manière ingénieuse dont elles faisoient leurs provisions de foin, pour se former un lit pendant l'hiver. Mais il est prouvé aujourd'hui, que toutes ces histoires sont fausses. M. le Comte de Buffon semble déjà avoir soupçonné que ce qu'on racontoit à ce sujet n'étoit qu'une fable. Voici comme il s'exprime, page 26 : « On assure même, dit-il, que cela se » fait à frais ou travaux communs, que les unes coupent les herbes les » plus fines, que d'autres les ramassent, & que tour-à-tour elles servent » de voitures, pour les transporter au gîte ; l'une, dit-on, se couche sur » le dos, se laisse charger de foin, étend ses pattes en haut pour servir » de ridelles, & ensuite se laisse traîner par les autres, qui la tirent par » la queue, & prennent garde en même-tems que la voiture ne verse. » C'est, à ce qu'on prétend, par le frottement trop souvent réitéré, » qu'elles ont presque toutes le poil rongé sur le dos. On pourroit cepen- » dant en donner une autre raison : c'est qu'habitant sous la terre, & » s'occupant sans cesse à la creuser, cela seul suffit pour leur pêler le » dos ».

On mange la chair de la marmotte, & plusieurs personnes la trouvent fort délicate. Pour moi je lui ai trouvé un goût fade & désagréable. La peau sert de fourrure, & les habitans des montagnes se servent de la graisse fondue comme d'un remède contre plusieurs maladies.

Digitized by Google

Obſervations ſur le Bouquetin.

Il n'y a juſqu'à préſent qu'un ſeul Auteur qui ait parlé du bouquetin, d'après des obſervations faites par lui-même; c'eſt Stumpf, auteur d'une Hiſtoire de la Suiſſe, écrite en allemand au commencement du ſeizième ſiècle. Tous les Naturaliſtes depuis lui n'ont fait que le copier ou le traduire, ſans ajouter un ſeul mot à ce qu'il a dit. Ce n'eſt pas que Stumpf ait donné une hiſtoire ſi complette du bouquetin qu'il eût été difficile d'y faire des additions; au contraire il ne parle de cet animal qu'en paſſant, dans un ouvrage hiſtorique, où l'hiſtoire des animaux étoit par conſéquent étrangère à ſon ſujet. Auſſi ſa deſcription du bouquetin, (que Conrad Geſner a enſuite traduite en latin & inſérée dans ſa deſcription des animaux) s'en reſſent-elle, & il n'eſt guère poſſible de décrire un animal plus ſuperficiellement. Cependant le peu qu'il en dit doit nous être précieux, car ſans lui nous ignorerions peut-être juſqu'à l'exiſtence du bouquetin.

Mais avant que d'entrer dans un plus grand détail, je commencerai par diſtinguer l'eſpèce dont je vais parler, de toutes les autres, avec leſquelles elle a été confondue juſqu'à préſent. C'eſt un chaos à débrouiller.

Le bouquetin des Alpes differe eſſentiellement des chèvre ſauvages, qu'on trouve ſur les Pyrénées, ſur les montagnes de la Grèce & des îles de l'Archipel, & que tous les Auteurs ſans exception ont appelées bouquetins; il differe, dis-je, de ces bouquetins bâtards comme de tous les animaux connus, par la forme & la longueur énorme de ſes cornes, marquées de deux arrêtes longitudinales. L'eſpèce dont je parle ne ſe trouve que ſur la chaîne des Alpes qui s'étend du Dauphiné juſqu'en Styrie.

Il differe du chamois avec lequel il a été confondu par M. le Comte de Buffon par les caractères ſuivans:

1°. Par la grandeur.

2°. Par les cornes. Différence eſſentielle. Les cornes les plus longues du chamois ſont de neuf pouces: celles du bouquetin ont juſqu'à trois pieds. Les cornes du bouquetin ſe jettent en arrière ſur le dos de l'animal: celles du chamois, au contraire de tous les autres animaux, ſortent en avant, ſont inclinées en dehors & ſe recourbent en crochet à leurs extrémités. Les cornes du chamois ſont rondes: celles du bouquetin ont deux arrêtes longitudinales.

3°. La femelle du chamois a quatre mamelles: celle du bouquetin n'en a que deux. Autre différence eſſentielle qu'aucun auteur avant moi n'avoit obſervée.

4°. Le bouquetin pris jeune s'apprivoiſe: le chamois ne s'apprivoiſe jamais.

Digitized by Google

5°. Les portées ordinaires du chamois ſont de deux petits : celles du bouquetin ne ſont que d'un ſeul.

6°. Le bouquetin a une très-longue barbe : le chamois n'en a point.

7°. La peau du chamois eſt très-épaiſſe : celle du bouquetin très-mince ; c'eſt pour cette raiſon que les Chamoiſeurs n'en font point de cas.

8°. Le bouquetin ne produit ni avec le chamois, ni avec la chèvre domeſtique.

Je n'entre dans aucun détail ſur la différence du bouquetin & du bouc ordinaire, parce qu'outre que ces deux eſpèces ne produiſent point enſemble, il ſuffit de voir ces animaux l'un à côté de l'autre pour ſe convaincre que cette différence eſt prodigieuſe.

Ce ſont les cornes, comme je viens de le dire, qui diſtinguent le bouquetin de tous les autres animaux connus. Ses cornes ſont noirâtres, aſſez larges à leurs baſes & diminuent inſenſiblement vers leurs extrémités. Elles ont deux arrêtes longitudinales, qui forment une face antérieure, marquée d'arrêtes tranſverſales, tuberculeuſes & parallèles. Ces tubercules ou arrêtes tranſverſales ſont d'autant plus nombreux que l'animal eſt plus âgé. Leur nombre ordinaire pour un bouquetin qui a pris tout ſon accroiſſement eſt de vingt (voyez *Planche II.*). Alors la longueur des cornes eſt de deux pieds ſix pouces à trois pieds, & le poids des deux cornes de ſeize à vingt livres.

Je fais donc du bouquetin une eſpèce particulière dont voici la nomenclature :

Capra *alpina* cornubus longiſſimis, ſubtriangularibus, ſupra nodoſis ; in dorſum reclinatis ; *mas* gula barbata, *fœmina* mamellis duabus.

Capra *ibex* cornubus ſupra nodoſis, in dorſum reclinatis, gula barbata. *Linn.* ſyſt. 95. *Klein*, quadruped. 16.

Ibex. Conr. *Geſſner*, de quadrupedibus viviparis, page 305. *Wagnez* Helv. pag. 176. *Plin.* 8, c. 53. *Raji*, ſynopſ. quadruped. 77. *Briſſon*, quadruped. 39. *Munſter*, Coſmograph. pag. 381.

Steinbock. *Stumpf*, chronick. pag. 609. *Ridingers* Betrachtung der wilden Thiere, tab. 38, bonne figure. *Ejuſdem* Jagdbare Thiere, tab. 11. *Prinz Eugens* Thiergarten, ſeconde édition, tab. 3, très-bonne figure du mâle, de la femelle & d'un petit. *Kramer*, Auſtr. pag. 321.

Bouquetin. Hiſtoire Naturelle de M. le Comte de *Buffon*, vol. 24, pag. 178, tab. 13. Mauvaiſe figure, tab. 14, très-bonne figure des cornes.

Wildgoat. *Pennant* ſynopſis of quadrupeds. Cheſter, 1771, pag. 13.

On peut voir chez Michel Paccard, Chaſſeur à Chamouni, une tête de bouquetin mâle avec les cornes, & un bouquetin femelle avec ſon petit empaillé. Je ne ſais pas s'il en exiſte dans quelqu'autre cabinet.

Le

Digitized by Google

Le bouquetin n'habite que les ſommets glacés des plus hautes montagnes. Le mâle eſt beaucoup plus grand que le bouc domeſtique, auquel il reſſemble par l'extérieur. Sa tête eſt très-petite à proportion du corps. Ses yeux ſont grands, ronds & ont beaucoup de feu & de vivacité. Il a une longue barbe, fauve comme le reſte de ſon corps. J'ai déjà décrit ſes cornes. La face intérieure de ſes ſabots eſt concave & terminée ſur le côté extérieur par un bord ſaillant, comme celle du chamois. La femelle eſt plus petite que le mâle, mais plus grande que la chèvre domeſtique. Elle eſt d'une couleur moins fauve. Ses cornes ſont beaucoup plus petites que celles du mâle, comme le ſont celles de toutes les femelles des bêtes à cornes.

Le bouquetin ſurpaſſe de beaucoup le chamois en grandeur & en agilité. Il franchit les précipices les plus affreux en s'élançant de rochers en rochers. Il monte en quelques ſauts le rocher perpendiculaire le plus haut, pourvu qu'il y trouve des aſpérités pour y poſer ſes pieds. Les portées ne ſont jamais que d'un petit.

C'eſt-là tout ce que nous ſavons du bouquetin, & peut-être tout ce que nous en ſaurons jamais; car depuis deux ſiècles l'eſpèce a prodigieuſement diminué, & ſera vraiſemblablement éteinte en très-peu de tems. D'après les recherches les plus exactes & des informations priſes dans tous les cantons de la Suiſſe, dans les Griſons & dans le Valais, je puis aſſurer poſitivement qu'il ne s'en trouve plus dans tous ces pays (1). L'eſpèce a également péri depuis long-tems en Tyrol & dans les Alpes de la Styrie.

L'unique endroit où il s'en trouve encore, c'eſt dans les glaciers inacceſſibles de la val d'Aoſt dans la Savoye, & même là ils ſont déjà très-rares. Cependant Stumpf, qui écrivoit au commencement du ſeizième ſiècle, aſſure que de ſon tems ils étoient très-communs ſur les montagnes de la Suiſſe & ſur-tout du canton de Glarus (2). D'autres monumens hiſtoriques, que j'ai trouvés en faiſant fouiller les archives, prouvent, qu'on les trouvoit au ſeizième ſiècle ſur les montagnes des Griſons (3). Wagner,

(1) M. Bourrit, dans ſa Deſcription des Alpes pennines & rhétiennes, aſſure en avoir vu ſur les hautes montagnes du canton de Berne; mais il s'eſt trompé, en prenant de loin des chamois pour des bouquetins. Tous les chaſſeurs de ce pays m'ont aſſuré unanimement, que ni eux ni leurs pères n'en avoient jamais vu.

(2) On conſerve encore ſur la maiſon-de-ville de Glarus des cornes de bouquetin d'une longueur extraordinaire, qui proviennent d'un de ces animaux, qui autrefois avoit été tué dans le canton.

(3) Je poſsède, entr'autres monumens de ce genre, la copie d'une lettre allemande, écrite par l'Archiduc Ferdinand d'Autriche, & datée d'Inſpruk dans le Tyrol, le 14 d'octobre 1574, à Georges de Marmels ſon Bailli à Caſtels, dans les Griſons. L'Archiduc demande deux jeunes bouquetins vivans, pour ſa ménagerie, & dit qu'il en a reçu autrefois, du même pays, par le prédéceſſeur du Bailli. Cette lettre eſt un monument très-précieux pour l'hiſtoire du bouquetin, en ce qu'elle prouve inconteſtablement qu'à l'année 1574 il y en avoit encore dans les montagnes des Griſons, parce que l'Archiduc aſſure en avoir reçu de-là. Elle prouve en même-tems

(Helv. pag. 176) dit que de ſon tems ils n'étoient pas rares ſur les montagnes du Valais. Quelles peuvent donc être les cauſes du dépériſſement ſi prompt de cette eſpèce d'animaux, dépériſſement qui d'ailleurs n'a point d'exemple connu dans l'Hiſtoire naturelle? Je ſens combien il eſt difficile d'en donner des raiſons ſuffiſantes; mais cependant j'eſſayerai de l'expliquer. La grandeur du bouquetin, la longueur monſtrueuſe & le poids très-grand de ſes cornes qui le forcent à tenir conſtamment la tête levée, qui l'engagent très-ſouvent entre les pierres des rochers qu'il habite & qui gênent ſa courſe, ſemble indiquer que la nature ne l'a pas formé pour les endroits qu'il habite actuellement, & où d'ailleurs il manque de nourriture pendant la plus grande partie de l'année (1). Il ſemble plutôt qu'il eſt l'habitant naturel des montagnes ſubalpines, couvertes pendant l'été des herbes les plus fines, qui lui fourniroient une nourriture abondante, telle que la demandent la grandeur de ſon corps & ſes courſes perpétuelles, qui la lui font digérer promptement. C'eſt dans cette région moyenne, que paiſſoient tranquillement, à ce que je ſuppoſe, des troupeaux de bouquetins & de chamois, pendant la longue ſuite de ſiècles où la Suiſſe n'étoit que très-peu peuplée, & où le petit nombre de ſes habitans n'occupoit encore que les plaines & n'avoit pas pénétré dans les montagnes, dont alors même les moins hautes devoient être inacceſſibles, par les forêts épaiſſes dont elles étoient couvertes. Mais à meſure que la population a augmenté, & ſur-tout depuis le tems qu'on a commencé à tirer profit des plaines alpines & ſubalpines, en y menant le bétail pendant l'été, les bouquetins ſe ſont retirés ſur le ſommet des rochers, pour ſe mettre à l'abri de la pourſuite des hommes (2). Là il en ſera péri d'abord un grand nombre, par le manque de nourriture, par le froid exceſſif, & par les oiſeaux de proie, qui font la chaſſe aux jeunes. C'eſt par ces cauſes réunies, jointes à d'autres moins générales, qu'enfin l'eſpèce s'en eſt détruite par-tout, & que le peu d'individus qui ont échappé à la deſtruction générale ont cherché un aſyle dans les glaciers

---

que ce ne pouvoient pas être des chamois que demandoit l'Archiduc, parce qu'elle eſt datée d'Inſpruk en Tyrol où les chamois étoient & ſont encore très-communs.

(1) Le bouquetin eſt très-ſujet à devenir aveugle, & cette cécité, dont il faut chercher la cauſe dans la réflexion du ſoleil ſur la neige & la glace, en fait périr un grand nombre. Ne ſeroit ce pas-là encore un fait qui vient à l'appui de mon opinion que le bouquetin n'eſt pas originaire de la région qu'il habite actuellement?

(2) C'eſt ce qui explique pourquoi le bouquetin pris jeune s'apprivoiſe, même juſqu'à aller paître avec les chèvres domeſtiques & à revenir avec elles, pendant que le chamois, quelque jeune qu'on le prenne, ne s'apprivoiſe jamais, & regagne les hauteurs auſſi-tôt qu'il ſe voit libre. La raiſon en eſt ſimple. Le chamois trouve par-tout ſa nourriture, qui conſiſte en grande partie d'écorces, de feuilles & de bouts tendres des arbriſſeaux. Le bouquetin au contraire, qui ne vit que d'herbes, après qu'il eſt apprivoiſé, ne change pas une nourriture abondante & les endroits qui la lui fourniſſent, contre les ſommets glacés, où il a tant de peine à la trouver.

Digitized by Google

de la Savoye, où dans moins d'un ſiècle ils auront vraiſemblablement le même ſort; car déjà à préſent les chaſſeurs de chamois remarquent qu'ils diminuent d'année en année. En comparant les différentes relations de ces chaſſeurs, je crois pouvoir aſſurer que dans ce moment il ne reſte de toute l'eſpèce qu'à peu-près cent individus. Il eſt donc tems de rapprocher les faits connus, & d'en rechercher de nouveaux, s'il eſt poſſible, avant que la deſtruction totale de l'eſpèce nous en ôte les moyens.

Voici d'ailleurs un fait digne de l'attention des Naturaliſtes. C'eſt une eſpèce entière d'animaux très-grands qui ſe perd, pour ainſi dire, ſous nos yeux, & qui dans quelques ſiècles ſera placée avec les mammouts & les licornes; & ce ne ſont pas des contrées éloignées qu'habite ou qu'habitoit cette eſpèce, c'eſt le milieu de l'Europe. Rien de plus facile pour tout obſervateur que de s'aſſurer par lui-même de la vérité de ce que je viens de dire, & de vérifier les faits que je viens de raconter; auſſi j'invite tous les Naturaliſtes qui voyagent dans les montagnes de la Suiſſe & de la Savoye de faire des recherches pour perfectionner l'hiſtoire naturelle d'un animal juſqu'à préſent ſi peu connu & prêt à ſe perdre.

C'eſt encore dans le même voyage que j'ai eu occaſion de porter à un grand degré de certitude les ſoupçons que j'avois conçus depuis quelques années ſur l'origine du ſuccin: découverte dont la première idée m'a été fournie par une obſervation que m'a communiquée M. Fiſcher, Médecin de S. A. S. Monſeigneur le Duc de Saxe-Cobourg. Je ne parlerai ici qu'en paſſant de cette nouvelle hypothèſe ſur l'origine du ſuccin, parce que je me propoſe de détailler par la ſuite dans un autre Mémoire tous les faits & toutes les raiſons ſur leſquels elle eſt fondée.

Je crois pouvoir aſſurer que le ſuccin, (ſubſtance ſur l'origine de laquelle les Auteurs ont forgé tant d'hypothèſes) eſt un *produit animal*, une eſpèce de miel ou de cire formée par les grandes fourmis, appelées par Linneus *Formica rufa*. Ces fourmis habitent les anciennes forêts de ſapins, où quelquefois elles forment des fourmillères qui ont juſqu'à ſix pieds de diamètre, & c'eſt ordinairement dans ces anciennes forêts ou dans des lieux où il y en avoit autrefois, que ſe trouve le ſuccin foſſile. Ce ſuccin foſſile n'eſt pas dur, comme celui qui ſe pêche dans la mer en Pruſſe, & qui eſt connu de tous les Naturaliſtes. Il a la conſiſtance du miel ou de la cire à moitié fondue, mais il eſt jaunâtre, comme le ſuccin ordinaire, donne les mêmes produits par l'analyſe chimique, ainſi que l'a prouvé M. Stockar de Neuforn dans ſa Diſſertation ſur le ſuccin, & ſe durcit comme celui-ci quand on le laiſſe pendant quelque tems dans une diſſolution de ſel commun. C'eſt ce qui explique comment les inſectes qu'il renferme y ont pu être enveloppés. Parmi ces inſectes les fourmis ſont toujours la plus grande partie, ce qui ſert peut-être encore à confirmer mon hypothèſe. Le ſuccin n'eſt donc, ſelon moi, qu'une huile végétale rendue concrète par l'acide des fourmis, tout comme la

Digitized by Google

cire n'eſt qu'une huile rendue concrète par l'acide des abeilles, ce qui aujourd'hui eſt prouvé inconteſtablement depuis que M. de la Metherie, Docteur en Médecine, eſt parvenu à faire de la cire artificielle en traitant l'huile d'olive avec l'acide nitreux (1). J'ai vu chez lui de cette cire qui ne differe en rien de la cire naturelle.

LETTRE

DE M. JURINE,

Chirurgien de l'Hôpital Général de Genève;

A M. DE LA METHERIE,

Sur l'infuſibilité du Criſtal de roche.

MONSIEUR,

Le Mémoire que vous avez fait inſérer dans le Journal de Phyſique du mois d'août 1785, ſur la fuſion du criſtal de roche, & dont l'extrait eſt rapporté dans la 44e feuille périodique de M. de la Blancherie, a d'autant plus excité notre étonnement, que peu de jours auparavant, nous avions eſſayé la fuſion de différentes pierres avec le chalumeau par l'air déphlogiſtiqué : le criſtal de roche avoit été compris dans le nombre de nos eſſais; mais quoique nous l'euſſions ſoumis à la chaleur la plus forte, nous n'avions pu obtenir aucune apparence de fuſion, & nous étions perſuadés qu'il étoit abſolument réfractaire; mais la fin de votre Mémoire qui annonce que vous doutez ſi l'alkali que fournit la cendre n'a pas été la cauſe déterminante de la fuſion, nous prouvoit qu'il falloit examiner de nouveau; c'eſt ce que nous avons fait : ſi les réſultats de nos eſſais peuvent contribuer à éclaircir vos doutes, nous ſerons charmés d'y avoir coopéré.

Des détails ſur la fuſion des pierres réfractaires par les flux, ſeroient ici déplacés; nous nous contenterons d'obſerver que quelque petite qu'en ait été la quantité dans vos expériences, elle a dû néceſſairement agir ſur les petites maſſes qui ont ſervi à vos eſſais; & en outre que la décrépitation qui les a accompagnés doit être attribuée plutôt au pétillement du charbon, qu'à la préſence de l'eau de la criſtalliſation, comme vous le préſumez, puiſque nous ne l'avons jamais remarqué d'une manière ſenſible ſur des ſupports de verre.

Nous nous ſommes ſervis pour nos expériences, du chalumeau décrit par M. de Sauſſure, adapté à une veſſie remplie d'air déphlogiſtiqué,

(1) Voyez ſon Diſcours préliminaire, cahier de Janvier de ce Journal, 1786, page 30.

Digitized by Google

encaiſſée & ſurmontée par un couvercle mobile, qui lui faiſoit éprouver la preſſion d'un poids d'environ douze livres : notre ſupport, il eſt vrai, différoit du vôtre ; nous avons préféré les petites baguettes de verre que que M. de Sauſſure indique, étant perſuadés que toute autre matière auroit été moins ſûre. Non contens de nos eſſais antérieurs, & dans la crainte de n'avoir pas bien vu, ou d'avoir omis quelque choſe, nous les avons répétés en choiſiſſant des lames de criſtal exceſſivement minces, qui préſentoient dans la fracture les aiguilles les plus déliées, & qui toujours expoſées à la partie la plus chaude du jet de flamme, lançoient une lumière dont on avoit peine à ſoutenir l'éclat.

En voici le réſultat.

Subſtances éprouvées.	*Support.*	*Séjour dans la flamme.*	*Réſultats.*
N°. 1 Fragment d'un criſtal de roche, tiré d'une quille très-pure. . .	Verre. . . .	. . . 45″. . .	Aucune fuſion.
2 Idem.	Verre. . . .	. . . 60″. . .	Idem.
3 Idem.	Charbon. .	. . . 75″. . .	Bulles à la ſurface & légère fuſion à l'extrémité.
4 Le même morceau.	Charbon. .	. . . 60″. . .	L'aiguille ayant ſauté au moment du refroidiſſement, nous ne pûmes pas obſerver.
5 Fragment d'un criſtal tiré d'une géode du Dauphiné.	Verre. . . .	. . . 60″. . .	Aucune fuſion.
6 Idem.	Verre. . . .	. . . 60″. . .	Idem.
7 Idem.	Charbon. .	. . . 60″. . .	Légère fuſion dans un angle, & le criſtal rendu opaque.
8 Hyacinthe de Compoſtelle	Charbon. .	. . . 75″ . .	Fuſion manifeſte en un verre blanc, avec bulles à la ſurface.
9 Idem.	Verre. . . .	. . . 75″. . .	Décoloré ſeulement à l'extrémité, & léger ſigne de fuſion.

Vous voyez, Monſieur, ces réſultats varier à raiſon des ſupports, & le criſtal qui a réſiſté ſur le ſupport de verre être attaqué ſur celui de charbon ;

Digitized by Google

quelle pourra en être la cause? Nous présumons qu'il peut en exister deux; la première, qui paroît la plus vraisemblable, sera due à la présence de l'alkali produit par la cendre; & la seconde sera peut-être attribuée à l'augmentation de la chaleur occasionnée par votre support même: mais, jusqu'à ce que des expériences péremptoires aient déterminé la cause efficiente de cette fusion, & que par le moyen d'un pyromètre l'on se soit assuré de l'augmentation de la chaleur dépendante des supports, le cristal restera vraisemblablement réfractaire dans l'opinion des Naturalistes-Physiciens.

J'ai à vous faire observer, Monsieur, que ces expériences ont été faites avec M. Pictet, connu si avantageusement dans la carrière des sciences & des arts, & dont l'amitié me flatte infiniment.

Je suis, &c.

RÉPONSE

DE M. DE LA METHERIE

A LA LETTRE PRÉCÉDENTE DE M. JURINE.

MONSIEUR,

Les différens résultats que M. Pictet & vous avez obtenus dans vos belles expériences, me paroissent devoir être attribués uniquement à la différence d'intensité de chaleur qui se trouve dans vos deux procédés. C'est ce que l'expérience suivante paroît mettre hors de doute. La platine mise sur un support de charbon, fond facilement par le moyen de l'air pur, comme l'a fait voir M. Achard. J'ai essayé de la fondre en la plaçant dans une coupelle, & en la chauffant par le moyen du chalumeau & de l'air pur, & quoique j'aie soutenu le feu près d'une minute, je n'ai pu y réussir; j'ai aussi essayé de me servir de tubes de verre comme M. de Saussure, mais les parties de platine sont si petites que le verre fondant, elles s'y trouvent noyées. Il paroît donc que par ce procédé on ne peut produire la même chaleur que par le premier: & puisqu'on ne peut fondre la platine, à plus forte raison le cristal de roche.

Quand j'ai dit qu'on pourroit croire que l'alkali du charbon pourroit peut-être contribuer à la fusion du cristal de roche, c'étoit pour prévenir l'objection; car à vous dire vrai le jet d'air pur est si vif qu'il chasse sans cesse & la petite portion de cendres & l'infiniment petite portion d'alkali que peut fournir le peu de charbon qui se consume. M. d'Arcet pense entièrement comme moi à cet égard.

Digitized by Google

Un pyromètre applicable à toutes les opérations ſeroit ſans doute un inſtrument précieux en Phyſique ; mais vous ſentez que dans ces extrêmes degrés de chaleur, il eſt impoſſible de trouver aucune ſubſtance qui en puiſſe ſervir, puiſque les unes ſe conſument, les autres ſe volatiliſent, & les autres fondent. Mais ici le pyromètre ne me paroît point néceſſaire pour décider que la fuſion du criſtal n'a été due qu'à la grande intenſité de chaleur.

J'ai l'honneur d'être, &c.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

ANALYSE chimique, & concordance des trois Règnes ; par M. SAGE. Rerum enim natura ſacra ſua non ſimul tradit : initiatos nos credimus : in veſtibulo ejus hæremus. *Seneque.* 3 *vol.* in-8°. A Paris, de l'Imprimerie Royale, 1786, & ſe trouve chez Didot le jeune, quai des Auguſtins.

L'Auteur dans cette analyſe fait jouer le plus grand rôle à l'acide igné. « Si une ſubſtance, dit-il, mérite le nom d'élément, c'eſt celle qu'on » trouve être principe de tous les corps, c'eſt celle qu'on ne peut pro- » duire ni décompoſer, l'acide igné eſt dans ce cas. Il éprouve des mo- » difications en devenant principe des mixtes. Mais il eſt reſtitué à ſon » premier état de pureté par leur combuſtion.

» L'acide igné eſt le plus peſant des acides, auſſi les dégage-t-il tous » de leur baſes pour s'y ſubſtituer. C'eſt le principal agent de la vitri- » fication.

» L'acide igné combiné avec aſſez de phogiſtique pour n'être plus » miſcible à l'eau, conſtitue l'*air* ou *gaz déphlogiſtiqué*.

» L'acide igné ſaturé de phlogiſtique forme le *ſoufre igné*, l'huile le » principe métallifiant.

» L'acide igné ſurſaturé de phlogiſtique, forme l'air ou *gaz inflam- » mable*.

» L'acide igné modifié par la circulation dans le corps des animaux » ſanguifères, devient acide phoſphorique.

» L'acide vitriolique eſt une modification de l'acide igné.

» L'acide igné modifié par les émanations putrides, forme les acides » nitreux & marin.

» L'acide du ſucre modifié par la fermentation vineuſe, ſe convertit » en partie en acide méphitique, tandis que l'autre partie reprend ſon » caractère d'acide igné, lequel ſe retrouve dans l'huile & dans l'éther.

» L'acide igné principe de l'huile du vin & de l'éther devient acide du » vinaigre pendant la fermentation acéteuſe.

Digitized by Google

» L'acide méphirique dit *air fixe*, eſt la dernière modification de l'a-
» cide igné. Il eſt inaltérable par les agens chimiques. Mais reſorbé
» par la végétation, il repaſſe à l'état d'air déphlogiſtiqué ».

Nous ne ſuivrons pas plus loin l'analyſe de cet ouvrage qui nous paroît digne de la réputation de l'Auteur.

Recherches ſur la cauſe des Affections hypocondriaques, appelées communément vapeurs, ou *Lettres d'un Médecin ſur ces Affections. On y a joint un journal de l'état du corps en raiſon de la perfection de la tranſpiration & de la température de l'air; par M.* CLAUDE REVILLON, *Docteur en Médecine, de l'Académie des Sciences de Dijon, Correſpondant de la Société Royale de Médecine de Paris, à Mâcon. Nouvelle édition, augmentée de pluſieurs expériences.* Si quanta & qualis oporteat quotidie fieret additio eorum quæ deficiunt, & ablatio eorum quæ excedunt, ſanitas amiſſa recuperaretur, & præſens ſemper conſervaretur. *Sanctor. Aphoriſm. prim.* 1 *vol.* in-8°. A Paris, chez la veuve Hériſſant, rue Neuve-Notre-Dame, à la Croix d'or, 1786.

Le ſavant Auteur de ces recherches, a donné beaucoup plus d'étendue à cette ſeconde édition. Il croit que la cauſe la plus fréquente des affections hypocondriaques eſt la ſuppreſſion de la tranſpiration. C'eſt ce qu'il a conſtaté par un grand nombre d'expériences faites à la manière de Sanctorius. Il penſe auſſi que l'électricité de l'atmoſphère influe beaucoup ſur les vapoteux. L'ouvrage eſt terminé par des tableaux très-curieux de l'état d'un vapoteux pendant le cours d'une année, eu égard à la marche du thermomètre, du baromètre, de l'hygromètre, de l'électromètre, des vents, & de l'état du ciel. C'eſt une nouvelle carrière que M. Revillon ouvre aux médecins obſervateurs.

Saggio di naturali eſperienze ſopra la decompoſizione dell'acqua, &c. *C'eſt-à-dire: Eſſai d'expériences ſur la décompoſition de l'eau en air, faites par le Docteur* FERDINAND GIORGI, *Médecin de Florence.* Felix qui potuit rerum cognoſcere cauſas. *Virgil. lib.* 2, *Georg.* A Florence, chez Joſeph Tofari.

Le ſavant Auteur de ces expériences qui en avoit déjà fait beaucoup ſur la décompoſition de l'eau, & dont nous avons parlé, Journal de Phyſique, juillet 1785, les a répétées devant un grand nombre de Phyſiciens. Il fait paſſer de l'eau dans des tubes de cuivre, de porcelaine, de verre, &c. & il a toujours obtenu en air à-peu-près le poids d'eau qu'il avoit employé. Cet air a eu conſtamment une odeur empyreumatique, ce qui fait dire à l'Auteur qu'il ſe pourroit que ce principe odorant entrât dans la compoſition de l'eau, & fût un de ſes principes: le ſecond ſera cet air obtenu plus pur que l'air atmoſphérique; car il donnoit de la vivacité à la flamme, ne précipitoit point l'eau de chaux, & n'étoit inflammable que lorſqu'il

Digitized by Google

lorſqu'il s'eſt ſervi de tubes de fer : ce qui lui fait croire que c'eſt le fer qui a fourni l'air inflammable ; & cette décompoſition, ſelon l'Auteur, s'opère au premier degré de chaleur au-deſſus de l'eau bouillante : *Al primo grado di calore ſopra l'ebollizione dell'acqua.* Il dit encore que plus les cannes qu'il emploie ſont longues, moins il obtient d'air ; en ſorte que ſouvent il a employé des tubes qui n'avoient que ſix pouces de longueur.

On ne voit pas pourquoi l'eau ſe décompoſeroit moins dans les tubes ou cannes longues que dans des courtes dès que la chaleur eſt la même. D'ailleurs, comment pouvoir lutter d'une manière ſûre des tubes courts qu'on expoſe dans un braſier ? Enfin nous avons un grand nombre d'opérations où l'eau éprouve un degré de chaleur bien ſupérieur à celui de l'eau bouillante, ſans ſe décompoſer : de l'eau chargée de ſel éprouve 90 & quelquefois plus de chaleur, & ne ſe décompoſe pas. Ce que je puis aſſurer, c'eſt qu'ayant fait paſſer de l'eau dans des tubes de fer très-incandeſcents, j'ai d'abord obtenu de l'air inflammable, mais le tube calciné en dedans, l'eau a paſſé en vapeurs qui ſe ſont condenſées avec grand bruit dans la cuve, ſans donner aucun air.

M. Giorgi dit : « que M. de Volta regarde l'eau comme indécompoſable, qu'elle forme l'air inflammable lorſqu'elle eſt combinée avec » le phlogiſtique ; 2°. qu'elle forme l'air pur ou déphlogiſtiqué lorſqu'elle eſt combinée avec la matière de la chaleur où feu élémentaire ». En ſorte que ſuivant M. de Volta l'eau reſteroit au nombre des élémens, mais l'air ne ſeroit plus qu'un compoſé.

Nouvelles inſtructives, Bibliographiques, Hiſtoriques & Critiques de Médecine, Chirurgie & Pharmacie, ou *Recueil raiſonné de tout ce qu'il importe d'apprendre chaque année pour être au courant des connoiſſances & à l'abri des erreurs relatives à l'art de guérir : année* 1786, *tome ſecond.* A Paris, chez Mequignon l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, près des Ecoles de Chirurgie.

Ce ſecond volume des Annales de Médecine eſt plus conſidérable que celui de l'année dernière, & en quelque ſorte plus intéreſſant ; c'eſt un abrégé de tout ce qui s'eſt paſſé de neuf en Médecine pendant l'année 1785. L'Auteur anonyme n'a rien omis de ce qui pouvoit rendre cet Ouvrage piquant.

Eſſai ſur la ſuppreſſion des Foſſes d'aiſances & de toute eſpèce de voirie, ſur la manière de convertir en combuſtibles les ſubſtances qu'on y renferme, &c. par M. GIRAUD, *Docteur-Régent de la Faculté de Médecine en l'Univerſité de Paris.* A Amſterdam, & ſe trouve à Paris, rue & hôtel Serpente : 1786, vol. *in*-12. Prix, 1 liv. 10 ſols, broché.

L'Auteur frappé des nombreux inconvéniens & accidens qu'occa-

ſionnent les foſſes d'aiſance établies dans chaque maiſon, propoſe d'y ſubſtituer un vaſe quelconque qu'on pourroit vider tous les jours ou tous les deux jours; les matières emmenées par des voitures hors la ville pourroient être mêlangées avec des terres, ſur-tout avec de l'argille : on y joindroit également toutes les autres immondices, particulièrement les boues. On entaſſeroit le tout dans de grandes foſſes, par exemple, dans les carrières, & l'Auteur penſe qu'au bout d'un certain tems on obtiendroit une eſpèce de tourbe très-bonne à brûler. Il ſouhaiteroit qu'on employât à ce travail les priſonniers.

Extrait des regiſtres du Conſeil d'Adminiſtration de la Correſpondance générale & gratuite pour les Sciences & les Arts, du 21 Décembre 1785.

Le Conſeil aſſemblé, M. de la Blancherie, Agent Général de Correſpondance pour les Sciences & les Arts, a expoſé :

Que la conſiſtance de cet Etabliſſement exige que, par un corps de réglemens, on lui aſſure de plus en plus la confiance publique, & qu'on préſente ainſi le développement de ces moyens ;

La matière miſe en délibération, il a été ſtatué ce qui ſuit :

I.

L'établiſſement de la Correſpondance générale & gratuite pour les Sciences & les Arts, ſera dirigé, comme par le paſſé, par l'Agent général, de concert avec le Conſeil d'Adminiſtration.

II.

L'Agent général entretiendra, tant en France, que dans les Pays étrangers, toutes les relations & correſpondances utiles à l'objet dudit Etabliſſement, & toutes lettres & demandes lui ſeront adreſſées.

III.

Le chef-lieu de la Correſpondance continuera d'être à l'*Hôtel Villayer, rue Saint-André des-Arcs, à Paris.*

IV.

On y recevra tous les jours, excepté les Dimanches & Fêtes, *depuis neuf heures du matin juſqu'à deux*, toutes les demandes des perſonnes qui ne ſont pas exclues par l'art. XXI du préſent également ; leſquelles demandes ſeroient relatives aux Sciences & aux Arts, ou aux bons offices qui ſont ſelon l'eſprit de l'Etabliſſement : on y répondra le plus promptement poſſible, ainſi qu'aux Lettres des mêmes perſonnes, qui auroient été adreſſées, *franches de port*, pour les mêmes objets.

V.

On continuera de diſtribuer, le Mercredi de chaque ſemaine, la feuille intitulée : *Nouvelles de la République des Lettres & des Arts*, elle contiendra la notice des objets intéreſſans qu'aura fournis la Correſpondance, & ſera, comme par le paſſé, de huit pages *in*-4°.

Digitized by Google

VI.

Le *Sallon de la Correſpondance* ſera ouvert tous les Jeudis, &, en cas de Fête, le Vendredi, excepté pendant les vacances de Pâques & d'automne, pour ſervir de point de réunion aux Savans, Artiſtes, & Amateurs nationaux & étrangers, & pour faire connoître les livres, les morceaux de Peinture, Sculpture, Gravure, Architecture, Deſſin, Méchanique, Manufacture, Hiſtoire Naturelle, objets de Phyſique, & autres quelconques, anciens & modernes, capables d'exciter la curioſité ou l'émulation, leſquels ſeront remis, à cet effet, à l'Agent général, ſoit par les Auteurs, ſoit par les Propriétaires. Les Muſiciens, tant Maîtres, qu'Elèves, pourront s'y faire entendre.

VII.

Il ſera donné, chaque ſemaine, un *Supplément* de la Feuille, & de même format, en quatre pages, qui contiendra, avec une notice, le jugement du Public ſur les objets expoſés, ſur les expériences qui ſe feront faites, & ſur les talens des Muſiciens. Ce *Supplément* ſervira de catalogue pour l'Aſſemblée ſuivante.

VIII.

Ceux qui contribueront d'une ſomme de 96 livres par an, pendant trois ans, ſeront aſſociés à l'Etabliſſement, ſous la dénomination d'*Aſſociés-Protecteurs ;* ceux qui contribueront d'une ſomme de 48 livres par an, pendant le même tems, le ſeront ſous le titre d'*Aſſociés-Ordinaires*. Le nombre en ſera déterminé, pour Paris, par le Conſeil d'Adminiſtration; & pour la Province & les Pays étrangers, ou par les Comités qui y ſeront formés, comme il va être dit, ou de l'avis des Aſſociés des lieux; & la liſte en ſera publiée tous les ans.

IX.

Leſdits Aſſociés recevront, chaque ſemaine, un exemplaire des Feuilles. Ils pourront faire jouir de tous les avantages de l'Etabliſſement dont elles ſeront ſuſceptibles, les perſonnes des lieux de leur réſidence qu'ils en croiront dignes. Ils participeront ſeuls, abſens ou préſens, & ſans aucune nouvelle contribution de leur part, à la diviſion des objets achetés, qui aura lieu à la fin de chaque année, de la manière dont il va être parlé : les Aſſociés-Protecteurs, à raiſon de trois billets; les Aſſociés-Ordinaires, à raiſon d'un ſeul. Lorſque le nombre des Aſſociés, dans les deux claſſes, ſera porté à mille, ils recevront ſans aucune nouvelle contribution, la collection de la Feuille depuis 1779.

X.

Il ſera formé, à compter de la première ſemaine de Février 1786, tous les Vendredis matin, *depuis midi juſqu'à deux heures*, au Sallon de la Correſpondance, un *Bureau général* de tous les Aſſociés qui vou-

Digitized by Google

dront s'y rendre, tant pour y jouir des objets expoſés, que pour y faire enregiſtrer leurs demandes, ou pour y recommander celles auxquelles ils s'intéreſſeront.

XI.

Le prix de la ſouſcription, pour la Feuille avec le *Supplement*, continuera d'être de 24 livres pour Paris, & ſera de 33 livres pour la Province.

XII.

Le produit des aſſociations, & celui de la ſouſcription ſimple, ſeront réunis en maſſe, pour être appliqués, 1°. aux frais & charges de l'Etabliſſement; 2°. à l'éducation des ſujets qui annonceroient des diſpoſitions pour les Lettres & les Arts; 3°. à la bienfaiſance envers les Gens à talens, qui auroient beſoin de ſecours, juſqu'au moment où on leur procurera de l'occupation; 4°. enfin à l'acquiſition, au profit de l'Etabliſſement, des productions les plus intéreſſantes des Sciences & des Arts, dans tous les pays, qui ſeroient miſes en vente, ou des objets expoſés au Sallon, lorſque les Auteurs ou les Propriétaires voudront ſe prêter à ces vues.

XIII.

Leſdits objets achetés, après avoir été déterminés par le Conſeil & l'Agent général, toujours ſelon les vues les plus propres à encourager les Auteurs en tout genre, ſeront diſtribués, à la fin de chaque année, entre les Aſſociés des deux claſſes, par forme de loterie, en la manière dont il ſera ſtatué.

XIV.

Le Conſeil d'Adminiſtration continuera d'être compoſé, outre l'Agent général, d'un Préſident, de deux Vice-Préſidens, de douze Aſſociés pris dans l'une & l'autre claſſe, & de trois Membres du Comité de Correſpondance, dont il va être queſtion; il embraſſera tous les objets qui pourront contribuer au bien de l'Etabliſſement.

XV.

Le Bureau de la Ville de Paris & les Académies ſeront invités, comme par le paſſé, à y faire aſſiſter un de leurs Membres, & tous ceux qui compoſent ces deux Corps, auront leur entrée au Bureau général.

XVI.

Le Préſident, élu par le Conſeil, ſera perpétuel; les deux Vice-Préſidens, élus par le même Conſeil, ſeront renouvellés de trois ans en trois ans: tous trois ſeront pris parmi les Aſſociés-Protecteurs. Les deux Vice-Préſidens, en ſortant de place, conſerveront leur ſéance au Conſeil. Les autres Membres ſeront élus chaque année par le Bureau général, & ſeront renouvellés à la même époque, par tiers qui ſera déterminé au ſort.

Digitized by Google

XVII.

Le Conſeil d'Adminiſtration s'aſſemblera tous les mois, en conſéquence de lettres de convocation, qui ſeront adreſſées à chacun des Membres par l'Agent général. Il ſera rendu compte, à chaque Aſſemblée, par l'Agent général, de toutes les démarches & opérations qui auront été faites dans l'intervalle d'une Aſſemblée à l'autre; il ſera fait mention du tout ſur le regiſtre des Délibérations, qui ſera ſigné par tous les Membres préſens, & ledit regiſtre ſera, une fois par an, mis ſous les yeux du Bureau général, au jour deſtiné pour les élections, qui demeure fixé au troiſième Vendredi de Décembre.

XVIII.

L'Agent général continuera d'être autoriſé dans toutes ſes démarches pour le bien de l'Etabliſſement. Dans l'intervalle des Aſſemblées du Conſeil, il ſe concertera, autant que cela ſe pourra, avec le Préſident; &, en cas d'abſence, avec l'un ou l'autre des deux Vice-Préſidens.

XIX.

A l'inſtar du Bureau général de Paris, les Aſſociés des deux claſſes, qui ſe trouveront au nombre de ſix au moins dans les villes de Province ou du Pays étranger, pourront former un Bureau ſous le titre de *Comité d'aſſociation*; ils auront pour objet de concerter entr'eux les demandes qu'ils auront à faire paſſer au chef-lieu, ſoit pour eux, ſoit pour le bien de leur pays, ou l'avantage de quelques-uns de leurs concitoyens.

XX.

Tous les Aſſociés qui ſeront en voyage, auront le droit d'aſſiſter, ſoit au Bureau général à Paris, ſoit dans les autres Comités d'Aſſociation.

XXI.

Toute perſonne qui n'aura pas un de ces titres à l'Etabliſſement, ou qui ne ſera pas connue de l'Agent général, ne pourra jouir des avantages énoncés dans le préſent Réglement, que par la recommandation deſdits Comités ou deſdits Aſſociés.

XXII.

Le *Comité de Correſpondance*, dont tous les Membres ſeront, de droit Aſſociés-Ordinaires, continuera d'être compoſé de vingt Savans ou Artiſtes, dont dix ſous le titre d'*Aſſociés-Auteurs*, & dix ſous le titre d'*Aſſociés-Libres*, & d'être préſidé par le Préſident du Conſeil d'Adminiſtration. Il aura, au Conſeil d'Adminiſtration, trois de ſes Membres qui ſe renouvelleront de ſix mois en ſix mois. Il s'aſſemblera toutes les ſemaines, & s'occupera, tant de l'examen des Lettres ou Mémoires qui ſeront adreſſés par l'Agent général pour des renſeignemens à prendre, que des réponſes qu'il conviendra de faire à ceux qu'il aura reçus; de la rédaction

Digitized by Google

des articles de la Feuille, des traductions, & généralement de tous les objets qui lui ſeront préſentés par l'Agent général, ſelon l'eſprit de l'Etabliſſement; & il ſera tenu, par l'un des Aſſociés-Auteurs, regiſtre deſdites Aſſemblées, qui ſera ſigné par tous les Membres préſens.

XXIII.

Il y aura deux Sécretaires généraux, l'un, pour la Correſpondance relative aux Sciences & aux Arts, l'autre, pour la Correſpondance relative à l'Adminiſtration. Ils ſuppléeront l'Agent général en ſon abſence, jouiront des droits des Aſſociés-Ordinaires, & de la préſence au Conſeil & au Comité.

XXIV.

Il y aura un Tréſorier qui tiendra compte de la dépenſe & de la recette, gardera les fonds de l'Etabliſſement, qu'il délivrera ſur les mandats de l'Agent général. Il aura, comme les Secrétaires généraux, les mêmes droits que les Aſſociés-Ordinaires, & ſa préſence au Conſeil.

XXV.

Le prix des aſſociations & de la ſouſcription ſera reçu au Bureau de la Correſpondance, pour être verſé enſuite entre les mains du Tréſorier.

XXVI.

Les perſonnes qui voudront entrer dans l'une des deux Claſſes d'Aſſociés, s'adreſſeront, pour Paris, à l'Agent général, qui les propoſera au Conſeil d'Adminiſtration; & pour la Province & le Pays étranger, aux Comités d'Aſſociation, ou aux Aſſociés, s'il n'y a point de Comité.

XXVII.

A la ſuite du préſent Réglement qui ſera ſigné par le Préſident & l'Agent général, imprimé à la tête des Feuilles de la Correſpondance de 1786, & dont l'extrait ſera publié par la voie des Journaux, on donnera le tableau de toutes les perſonnes qui forment l'Adminiſtration de l'Etabliſſement, ou qui y ſont attachées, en obſervant l'ordre alphabétique & celui dans lequel elles vont être inſcrites dans ce regiſtre.

Fait à Paris leſdits jour & an que deſſus. *Signé*, le Duc de Charoſt & La Blancherie.

Par ordre du Conſeil & de M. l'Agent général.

Signé, Du Prat, Secrétaire général.

Tableau des Directeur & Adminiſtrateurs de l'Etabliſſement & des Rédacteurs de la Correſpondance.

Agent général de Correſpondance pour les Sciences & les Arts.

M. de la Blancherie, Hôtel Villayer, rue Saint-André-des-Arcs.

Digitized by Google

Secrétaires Généraux.

M. Deſſers de Rancy, pour la Correſpondance relative aux Sciences & aux Arts.

M. Du Prat, pour la Correſpondance relative à l'Adminiſtration.

Tréſorier.

M. Bro, Notaire, rue du Petit-Bourbon-Saint-Sulpice.

Conſeil d'Adminiſtration.

Préſident.

M. le Duc de Charoſt.

Vice-Préſidens.

MM. { De Saint-Preſt, Maître des Requêtes. N.

Aſſociés-Protecteurs.
Meſſieurs

Berthier de Sauvigny, Intendant de Paris.

Calonne. (l'Abbé de)

Clermont-Tonnerre. (le Comte de)

Cruſſol d'Amboiſe. (le Marquis de)

Girardot de Marigny.

Joubert, (de) Tréſorier des Etats de Languedoc.

Phelipeaux, Archevêque de Bourges.

Aſſociés Honoraires.
Meſſieurs

Condorcet. (le Marquis de)

Pelletier de Morſontaine, Prévôt des Marchands.

Aſſociés ordinaires.
Meſſieurs

Bondi, (de) Receveur général des Finances.

Boucher d'Argis, Avocat au Parlement.

Huart du Parc, Avocat au Conſeil.

Ringard, Curé de Saint Germain-l'Auxerrois.

Un Membre du Bureau du Journal de Paris.

Trois Membres du Comité de Correſpondance.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

EXTRAIT d'une Lettre de M. l'Abbé FORTIS, *datée de Véronne 24 Septembre 1785, à M. le Comte* DE CASSINI, *de l'Académie des Sciences*, page 161

Digitized by Google

Lettre de M. MONNET, *Inſpecteur Général des Mines, adreſſée à M.* DE LA METHERIE, *Rédacteur de ce Journal, au ſujet de la Saturnite*, 168

Lettre de M. Etienne de Leſſert, à M. DE LA METHERIE, *ſur un moyen de meſurer la chaleur de la vapeur de l'eau*, 170

Expériences relatives à la cohéſion des Liquides; par le P. BÉSILE, *de l'Oratoire*, 171

Première Lettre de M. l'Abbé SPALLANZANI, *Profeſſeur d'Hiſtoire-Naturelle dans l'Univerſité de Paris, à M.* CHARLES BONNET, *Membre des plus célebres Académies de l'Europe, ſur diverſes productions marines; traduite de l'Italien, par* JEAN SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève, ſur l'original imprimé dans les Mémoires de la Société Italienne, Tome II*, 188

Eſſai ſur la queſtion de ſavoir ſi le Sucre entre tout entier dans la compoſition de l'Acide ſaccharin; par M. DE MORVEAU, 205

Extrait d'une Lettre de M. BLAGDEN, *à M.* BERTHOLLET, *datée de Londres du 27 janvier, ſur différens Mémoires qui ont été lus à la Société Royale depuis ſa rentrée du mois de décembre*, 212

Lettre de M. CRELL, *aux Auteurs de ce Recueil, contenant quelques expériences ſur la Sidérite, l'Acide fluorique, &c.* 215

Obſervations relatives à l'Hiſtoire Naturelle, faites pendant un voyage dans les montagnes de la Suiſſe, des Griſons & d'une partie de l'Italie; par M. GIRTANNER, *Docteur en Médecine, Correſpondant de la Société Royale des Sciences de Gottingue*, 217

Lettre de M. JURINE, *Chirurgien de l'Hôpital Général de Genève, à M.* DE LA METHERIE, *ſur l'inſuſibilité du Criſtal de roche*, 228

Réponſe de M. DE LA METHERIE, *à la Lettre précédente de M.* JURINE, 230

Nouvelles Littéraires, 231

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 29 Mars 1786.

VALMONT DE BOMARE.

Digitized by Google

Mars 1786.

Digitized by Google

Digitized by Google

Mars 1780.

Digitized by Google

Digitized by Google

JOURNAL DE PHYSIQUE.

AVRIL 1786.

SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE DE L'ABBÉ DICQUEMARE.

HUÎTRES.

Faculté locomotive, &c.

ENTRE les animaux qui figurent dans ma ménagerie marine, il y a ſouvent pluſieurs variétés d'huîtres à écailles, abondant, ſain & excellent comeſtible, d'une fécondité vraiment prodigieuſe & qu'il eſt pourtant à craindre que nous détruiſions ſans ménagement, au lieu de le protéger & de le multiplier.

En obſervant cet être, qui doit nous intéreſſer par les uſages que nous en faiſons, & par la place qu'il occupe dans le règne animal, j'apperçus une huître qui jettoit une grande quantité d'eau : il y en avoit peu au-deſſus d'elle, je penſai que ſi ce jet avoit rencontré la réſiſtance d'une grande maſſe du même fluide, qui n'eût pas cédé ſi facilement, l'huître par cet effort, ſe ſeroit reculée.

J'en choiſis donc pluſieurs de moyenne grandeur, à coquille légère, que je plaçai ſur une ſurface unie & horiſontale, dans une quantité d'eau de mer ſuffiſante & bien nette : quelques heures ſe paſsèrent dans l'inaction, la nuit ſurvint, mais le lendemain je trouvai l'une des huîtres dans une place & dans une poſition différentes de celle où je l'avois miſe, & comme rien n'avoit pu la déplacer, il ne me fut pas poſſible de douter qu'elle ne ſe fût mue par ſes propres forces. Je ne doutai pas non plus que ce ne fût par le moyen que j'avois ſoupçonné ; ce n'étoit pas aſſez, il falloit le voir. Je continuai donc à obſerver : mais comme ſi elles euſſent voulu cacher leur ſecret, les huîtres opèrerent toujours en mon abſence ; enfin en parcourant les rivages de la baſſe Normandie, j'apperçus dans un parc ſur celles du Beſſin une huître qui changea de place aſſez vîte. De retour au Havre, je fis de nouvelles diſpoſitions par leſquelles la manière dont les huîtres s'y prennent pour faire quelques mouvemens me

fut dévoilée. Celles de la grande rade du Havre, qui sont fort grosses, ont principalement servi à mes recherches sur l'anatomie de cet animal, &c.

L'huître lance l'eau par le lieu le plus ouvert & diamétralement opposé à sa charnière, souvent elle la jette par l'un ou l'autre côté, quelquefois par les deux côtés proche la charnière, ou par-tout en même-temps; pour cela elle varie intérieurement ses manœuvres: les parties flexibles ne servent cependant pas seules à diriger l'eau, il faut dans plusieurs cas, que cette eau éprouve la résistance des coquilles.

Une huître lançant ainsi son eau subitement, avec force & à plusieurs reprises, repousse ceux de ses ennemis qui tendent à s'insinuer dans ses coquilles lorsqu'elle les ouvre; mais ce sont les plus foibles ceux qui ne peuvent l'attaquer que par-là. Car je lui en connois de si redoutables par leur force, par leur adresse, & par l'une & l'autre de ces qualités, qu'elle en est souvent la victime, & qu'un grand nombre d'huîtres périt par cette cause.

Elle tend donc de toutes ses forces à les repousser. Ce n'est pas assez; elle se recule dans la direction de sa longueur, ou d'un côté, ou de l'autre. Toutes ne se trouvent cependant pas dans des circonstances assez favorables pour exécuter ces mouvemens. Placées souvent entre des rochers, des cailloux ou d'autres huîtres, partie dans le sable ou dans la vase, leurs forces, leurs manœuvres doivent devenir impuissantes pour changer de lieu: mais n'auroient-elles point la faculté de s'alléger, & combien de causes étrangeres ne peuvent-elles pas leur aider? Il faut avouer néanmoins qu'elles doivent être très-rares, à l'égard des huîtres attachées à d'autres, à quelque corps plus pesant ou même au rocher, mais c'est le plus petit nombre dans les huîtrières que je connois sur les côtes de France dans la Manche. Peut-être encore suffit-il pour rendre les huîtres immobiles ou à-peu-près, qu'elles ayent des coquilles trop auguleuses ou trop lourdes? Dans combien d'occasions un gros bagage n'incommode-t-il pas! C'est sans doute le cas où se trouvent les huîtres que les vers & autres ennemis plus redoutables encore, obligent à augmenter successivement leurs écailles jusqu'à donner aux coquilles une épaisseur considérable & même de la difformité.

Nous ignorons cependant si dans les circonstances les moins favorables, ces animaux, beaucoup plus sensibles & plus industrieux qu'on ne pense, ne peuvent pas suppléer les manœuvres que j'ai aperçues, par d'autres qu'ils ne m'ont point encore laissé voir assez clairement. Une huître qui n'a jamais été attachée peut s'attacher par quelque bord que ce soit de l'une de ses coquilles, & ce bord deviendra le milieu ou à-peu-près si l'huître est jeune. Je ne serois pas surpris que des huîtres attachées au rocher depuis leur naissance s'en détachassent; j'en ai vu travailler leurs coquilles de manières si variées, si surprenantes, si admirables, lorsque leurs ennemis (au nombre desquels elles ont pu me placer) la percent, que

Digitized by Google

je n'apperçois aucune impoſſibilité abſolue à ce qu'elles puiſſent ſe détacher. Voyez les figures (1). On comprend aiſément combien ces obſervations & ces expériences ſont délicates & difficiles à ſuivre, à cauſe principalement de la ſenſibilité de l'animal, de la fineſſe de ſes organes, de la tranſparance de la matière qui forme les écailles, de l'opacité des coquilles, des viciſſitudes de la mer, des ſaiſons, &c. Mais il étoit utile de faire connoître d'après ces moyens, (contre l'idée généralement adoptée par les ſavans & par les pêcheurs) que les huîtres ont quelque faculté locomotive & comment elles changent de lieu. J'ajoute, que le plus grand nombre de celles qui l'ont d'abord fait devant moi, avoient été pêchées aux côtes de Bretagne, parquées à Saint-Waaſt de la Hougue, puis à Courſeulle dans le Beſſin, dont elles avoient été apportées au Havre, & que tous ces tranſports s'étant faits à ſec, les huîtres ne devoient pas être dans toute leur vigueur. Il falloit de même faire connoître que ces animaux ont comme les autres quelque induſtrie.

Il eſt rare que le déſir de généraliſer & de paroître au-deſſus de ſon objet en contemplant la nature, ſéduiſe un obſervateur. Se flatter de l'embraſſer toute entière lorſqu'on n'a pas le coup d'œil aſſez ferme pour conſidérer dans ſon enſemble le premier, le plus intéreſſant des règnes, c'eſt une vaine illuſion. On a cependant eſſayé de confondre les regnes en même temps qu'on ſe permettoit de diviſer celui-ci en différentes natures animales. Sous prétexte de le mieux ſaiſir on en retranchoit toutes les extrêmités, c'eſt-à-dire, tout ce qu'on ne connoiſſoit pas bien, tout ce qui gênoit. Cette méthode étoit commode ſans-doute, mais étoit-elle grande, étoit-elle propre à nous éclairer? Pourrions-nous ſuivre une marche auſſi inconſéquente & que la nature déſavoue? L'organiſation de l'huître quoique très-différente de celle qu'on connoît le mieux, ne peut-elle pas être compriſe dans nos conſidérations ſur l'économie animale en général? On n'étoit donc pas auſſi avancé qu'on le croyoit, lorſque pluſieurs Auteurs ont repréſenté l'huître comme un animal privé de ſens, comme un vice-animal, comme un être intermédiaire entre les animaux & les végétaux, comme une plante & même, à quelques égards, comme moins qu'une plante. C'eſt ainſi que faute d'y regarder, on a ſouvent fait ſervir l'huître de fond à des raiſonnemens abſurdes ſur la nature des animaux. Effaçons donc de notre mémoire ces portraits infidèles, & fixons de nouveau l'original. . . . .

L'huître ſent ſon exiſtence, & ſent qu'il exiſte quelque choſe au-delà d'elle-même. Elle admet, elle refuſe; elle varie librement ſes manœu-

(1) Pour des choſes auſſi peu connues il faut un grand nombre de figures bien gravées, dont un Journal, quel qu'il ſoit, ne peut être chargé. On n'en jouira que par la publication des Ouvrages de M. Dicquemare.

Digitized by Google

vres selon les cas ; elle se défend par des moyens compliqués, elle répare ses pertes, on peut même lui faire changer ses habitudes, &c. Les huîtres nouvellement tirées des lieux que la mer n'abandonne jamais, ouvrent inconsidérément leurs coquilles, perdent leur eau & meurent en peu de jours ; celles au contraire qui ayant été tirées des mêmes fonds & jettées dans des réservoirs où la mer les abandonne quelquefois, où le soleil darde ses rayons, où le froid les incommode, où la main de l'homme les inquiette, s'accoutument à se tenir fermées quand on les laisse hors de l'eau, & vivent beaucoup plus long-temps. Ceci nous conduit insensiblement à parler des moyens de ménager les huîtrières, de protéger les huîtres & de les multiplier ; elles sont souvent un objet de friandises, de fantaisie & de luxe. Mais c'est aussi un objet important, abandonné à la cupidité, une ressource, une manne que jusqu'ici on recueille abondamment sans culture & qu'on peut conserver long-temps.

DISSERTATION

SUR LES MONTAGNES ET LES TERREINS A MINES EN GÉNÉRAL ;

Qui a été couronnée par l'Académie de Manheim en 1785 ;

Par M. MONNET, *Inspecteur Général des Mines de France, & de l'Académie de Suède.*

L'homme avide de fortune se trompe souvent en la recherchant.

PARMI les Programmes de prix proposés aux Savans par les Académies, aucun n'est d'une importance plus grande, plus essentielle à l'avancement de la Minéralogie, & même au bien de l'humanité, après l'Agriculture, que celui que propose aujourd'hui la respectable Académie de Manheim. *Peut-on*, demande-t-elle, *reconnoître à la forme extérieure d'une montagne, & particulièrement à la nature des pierres qui la couvrent, si elle contient des veines ou des couches métalliques ? Quelles sont les pierres qui font espérer un métal plutôt qu'un autre, & quelles sont au contraire celles qui font craindre qu'il ne s'y en trouve aucun ?*

C'est ce qu'auroient dû se dire depuis long-tems tous les Gouvernemens, sur-tout ceux qu'intéresse particulièrement l'exploitation des mines ; car les fouilles faites au hasard, qui n'ont malheureusement que trop souvent eu lieu dans tous les tems & chez toutes les nations, où l'art d'exploiter

Digitized by Google

les mines n'étoit point assez connu, ont occasionné beaucoup de pertes de tems & d'argent, & ont dégoûté ceux même qui avoient le goût le plus décidé pour ces sortes d'entreprises. Ainsi, c'est un grand bien que l'Académie de Manheim procure aujourd'hui au public, si on remplit son objet.

Ce qui a été dit dans tous les Ouvrages de minéralogie & de l'exploitation des mines à ce sujet, ne peut donner en général que des idées imparfaites. Il n'y a même eu qu'un seul Ouvrage jusqu'ici, le *Traité de l'exploitation des Mines, d'après le Collège des Mines de Freyberg*, qui fasse distinguer les terreins à mines de ceux qui ne le sont pas; car cette distinction si nécessaire n'avoit été faite encore qu'imparfaitement, ou pas d'une manière assez claire & assez exacte pour qu'on ne pût s'y tromper. C'est principalement ce défaut de connoissance qui a donné lieu à tant de méprises & d'erreurs, qu'on a commises en ce genre. L'homme doué d'un grand désir d'acquérir des richesses, sans considérer la nature du terrein où il se trouvoit, & ne sachant pas à quelle marque on peut reconnoître celui qui renferme des mines, & le distinguer de celui qui n'est pas de nature à en renfermer, a souvent hasardé ses fonds & les a perdus inutilement pour lui & pour l'Etat, tandis que les vraies mines sont restées enfouies & ignorées de lui & de l'Etat qui en auroit tiré peut-être de grands avantages. Il est donc évident qu'avant d'entreprendre la recherche des mines, il faut savoir dans quelle espèce de terrein elles se trouvent, & conséquemment, avant d'entreprendre de satisfaire l'Académie, il est de toute importance de distinguer les lieux propres aux mines de ceux qui ne le sont pas, & faire assez bien connoître les uns & les autres pour qu'on ne s'y trompe pas.

PREMIÈRE PARTIE.

Des Pays à Mines & de ceux qui ne le sont pas.

Par le mot pays, on entend en minéralogie un certain espace de terrein formé de telle ou telle matière, & qui par-là se distingue d'un autre qui est formé d'une autre matière. Il seroit absurde de croire que notre planète n'est qu'un composé indistinctement de toutes sortes de matières entassées les unes sur les autres, sans ordre & sans aucune distinction entr'elles. La minéralogie géographique nous apprend au contraire, que tous les terreins se distinguent les uns des autres, non-seulement par la nature des matières qu'ils renferment, mais encore par une manière particulière d'être de ces matières, & qu'ainsi l'on peut dire pays à marbre, pays à craie, pays à gyps, pays à granit, &c. parce que chacune de ces matières ou deux ou trois ensemble forment un de ces pays ou espace de terrein; & pour en donner des exemples frappans, nous citerons la Champagne, entre Rheims, Châlons & Saint-Menehould, qui est toute

Digitized by Google

en craie; une grande partie de la Thlérache, entre Charleville, Rocroy & Philippeville, qui eſt toute en chiſte ou ardoiſe avec du quartz, & la partie ſupérieure des Vôges qui eſt toute en granit, tandis que la baſſe eſt toute en ſable & cailloux uſés.

Outre ces ſortes de pays que nous appelons réguliers ou naturels, on en diſtingue encore quelques autres, où tout eſt bouleverſé, ſoit par l'effet des tremblemens de terre, ſoit par l'effet des volcans. Dans ceux-ci, on ne peut pas ſouvent diſtinguer une matière prédominante. Mais ſi on ſe donne la peine d'approfondir ces terreins, on retrouve quelquefois la matière première qui forme encore le fond d'un de ces pays.

Les pays naturels ſe reconnoiſſent ou par la régularité de leurs couches, ou par l'inclinaiſon de leurs bancs. La configuration d'un lieu ou de tout un pays, eſt ſouvent illuſoire pour reconnoître cette régularité; car une montagne ou une colline, étant l'ouvrage de l'eau, ne peut donner aucun indice certain de ſon état & de ſa nature. Il y a, par exemple, des montagnes volcaniſées, c'eſt-à-dire, formées par les matières vomies par les volcans, & d'autres formées par l'aſſemblage fortuit de pluſieurs ſortes de matières au moyen de l'eau, & qui ſont par conſéquent dans une confuſion extrême, qui ſont auſſi bien configurées que celles dont l'intérieur ou la maſſe, eſt le plus régulier.

Tous les pays formés de ſable, d'argile, de craie & de pierre calcaire, dans laquelle on apperçoit des corps marins, ou coquilles, ne doivent point être regardés comme des pays à mines. Ces pays ſont nommés ſecondaires, parce que les matières qui les forment, ou y ont été amenées d'ailleurs, ou ſont formées du débris des êtres organiſés qui y ont exiſté, dans leſquels, & à l'occaſion deſquels il s'eſt formé d'autres matières, mais qui ne ſont jamais des minérais d'importance & dignes d'être recherchés, excepté ceux de fer.

Tous les pays au contraire qui ſont formés de granit, de chiſte & même de pierre calcaire ou marbre, pourvu qu'on n'y découvre pas de corps marins, peuvent être regardés comme des pays à mines. Ces pays ſont nommés primitifs, parce qu'outre qu'ils ſont les plus anciens, & qu'ils ſont toujours les plus élevés, ils ont fourni, par les débris que les eaux en ont entraînés, les matières qui ont formé les autres. C'eſt dans les pays formés de granit ou en rochers ſolides, que ſe trouvent les véritables mines, les mines primitives, c'eſt-à-dire, les filons, les veines, & les amas qui renferment les minérais métalliques. C'eſt dans ces pays qu'on peut entreprendre avec fondement la recherche des mines. Mais quoique ces pays ſoient bien véritablement la patrie des mines, & des minéraux précieux en général; il n'eſt que trop vrai que la nature y eſt ſouvent avare, & l'on auroit encore tort d'y chercher des mines indiſtinctement. Une fois parvenus dans ces pays, nous avons encore beſoin d'autres attentions, d'autres ſignes, pour être aſſurés qu'on y trouvera des

Digitized by Google

mines : & c'eſt-là ce qui doit faire le ſujet principal de notre examen. Il nous ſuffit maintenant de bien établir les diſtinctions qu'il y a à faire entre les deux genres de pays qui diviſent notre planète, dans l'un deſquels il ſe trouve des mines, & dans l'autre pas.

Les pays à granit, à chiſte ou à chiſte graniteux (1), ou pays primitifs, ne ſont pas toujours en montagnes, comme on en a des exemples par la Bretagne, la Haute-Saxe ou le pays de Freyberg, pays qui n'ont pas été encore aſſez taillés par les eaux pour être en montagnes ; & cela fait voir encore que ce n'eſt pas toujours à la forme des terreins, qu'il faut s'attacher pour reconnoître les pays à mines. Il eſt bien vrai, & cela eſt eſſentiel à ſavoir, qu'un pays ſecondaire, c'eſt-à-dire, où il n'y a point de mines, ne reſſemble point en tout extérieurement à un pays à mines. Le premier eſt toujours plus plat, plus uniforme, parce que la nature de ſon terrein donne le moyen aux eaux d'en remplir les cavités, de l'égaliſer en quelque ſorte, en en délayant & dépoſant facilement les terres ou pierres, toujours plus tendres & plus ſuſceptibles de ſe décompoſer, que celles qui forment les pays à mines. C'eſt en partie à cauſe de cela que les vallées des pays primitifs ſont toujours plus profondes que celles des pays ſecondaires, & que les inégalités de ces pays réſiſtent plus long-tems à l'action de l'eau ſans ſe détruire. On reconnoît d'ailleurs qu'on approche d'un pays à mines ou primitif, lorſqu'on monte peu-à-peu, & lorſqu'on voit que le terrein ſe coupe par de profondes vallées. On trouve bientôt alors des bancs de roches fort inclinés auxquels ſuccèdent bientôt des bancs plus inclinés encore, diviſés en feuillets. C'eſt ici où commencent véritablement les pays à mines en filons ou mines primitives. Les bancs ou couches qui précèdent ceux-ci, peuvent être de nature calcaire, comme on en voit des exemples en Suiſſe, & on ne doit pas ſe croire dans un pays à mines qu'on ne les ait dépaſſés. Mais ſouvent, il y a un pays intermédiaire entre l'un & l'autre de ces pays. Ce dernier eſt formé ou d'un chiſte friable, ou d'un amas de ſable, ou d'un mêlange de tout cela, provenant des hautes montagnes. Quand on obſerve que ce pays eſt diviſé en couches, on peut conjecturer avec aſſez de fondement qu'il renferme des mines, & ces mines ſont nommées comme le pays où elles ſe trouvent, mines de ſeconde formation. Mais lorſque ce pays n'eſt formé que d'un amas informe de cailloux, ou de débris de roches

(1) On appelle chiſte granitoux, une eſpèce de pierre, qui tient de la nature du granit & du chiſte ; c'eſt à proprement parler la véritable pierre à mines. Elle tient toujours beaucoup de fer dans ſa ſubſtance, & ſouvent autant de la matière du chiſte que du quartz. Le gneis des Allemans ne doit pas être confondu avec cette pierre, quoiqu'elle ſoit auſſi une pierre à mines. Celle-ci eſt formée entièrement de mica ou de talc impurs ou très-ferrugineux.

Digitized by Google

primitives, comme on le voit au bas des Vôges & des Alpes du côté du Dauphiné, on ne doit pas le regarder comme pays à mines.

On eſt fondé à croire que cette ſorte de pays à mines ſecondaires, participe auſſi de l'autre grande partie de notre terre que nous avons regardée comme de ſeconde formation, en ce qu'on y trouve, outre des impreſſions de plante, des impreſſions de poiſſons. Mais il eſt rare qu'on y ait trouvé des corps marins. Il y a de ces pays à mines ſecondaires qui ſont fort éloignés des pays primitifs, ce qui fait croire qu'ils ne leur doivent pas leur origine, mais à d'autres qui n'exiſtent plus, & dont il ne reſte peut-être que les racines extrêmement enfoncées en terre, tels ſont les pays de Mansfeld & de Franckenberg en Heſſe. Ce ſont ceux là juſtement qui annoncent le plus de richeſſe en minerais & qui en fourniſſent le plus long-temps en effet.

En général on eſt bien fondé à ne pas regarder comme de véritables pays à mines ſecondaires, les eſpaces trop étroits, ou ne formant que des bandes étroites au bas des hautes montagnes, & lorſqu'on trouve que ces terreins ſont très-près de ceux qui ſont formés de pierres calcaires à coquilles. Au ſurplus, nous verrons dans la ſuite, les marques auxquelles on pourra y reconnoître des mines, comme dans toutes les autres parties de terreins, réputés à mines.

A l'égard des mines primitives, on peut regarder en général, toutes les hautes montagnes formant des chaînes, celles ſur-tout qui diviſent le globe en points alignés, comme des pays à mines, ou du moins comme la patrie des mines, quoiqu'elles ne s'y trouvent pas toujours. Ces montagnes ſont toutes formées, du moins leur intérieur, de granit, de chyſte graniteux, & ſont telles que dans leur formation ou criſtalliſation, elles ont pu permettre à ces fentes, que nous nommons filons, de ſe former. Ce ne ſont pas au ſurplus, les plus élevées d'entre ces montagnes, celles qui ſont iſolées & taillées en pain de ſucre, qui promettent le plus de mines. Aſſez communément même, on trouve qu'à cet égard elles ſont ſtériles. Ce ſont au contraire les plus baſſes, qui ſont ordinairement les plus riches en mines. On en a des exemples remarquables, dans la chaîne des Alpes, des Cordillières, des Vôges, dans les monts Carpatiens, au Hartz, ſur-tout quand on les compare au pays de la Saxe où ſe trouve le plus de mines, qui à peine eſt formé en montagnes remarquables.

Nous terminerions ici ce qui concerne la première partie de cette diſſertation, ſi l'Académie n'exigeoit pas par la notice jointe à ſon programme, qu'on faſſe connoître les ſentimens divers des Auteurs de minéralogie qui ont parlé des lieux à mines. Il faut donc nous y arrêter un moment; eſpérant que ce que nous en dirons ſuffira à l'Académie pour la convaincre que, comme nous l'avons dit ci-devant, aucun de ces Auteurs n'a eu des idées nettes ſur ce que nous appellons pays à mines,

Digitized by Google

nes, & que pluſieurs ont donné lieu même de penſer qu'ils ne ſavoient pas les diſtinguer des autres pays, ou ce qui revient au même, qu'ils croyoient que les mines ſe trouvoient par-tout indiſtinctement, & là où la roche leur étoit propre.

Le premier Auteur digne d'être cité à cet égard eſt Lhemann, qui dans ſon traité des couches de la terre & dans ſon eſſai ſur l'art d'exploiter les mines, a prétendu déſigner les pays à mines en général, mais ce qu'il en dit eſt ſouvent plus propre à égarer qu'à inſtruire. En effet ayant pris pour exemple quelques montagnes à mines faites d'une certaine manière, il a cru que toutes celles qui étoient faites de même, dans quelque pays qu'elles fuſſent, devoient néceſſairement renfermer auſſi des mines. D'ailleurs il n'indique pas autrement à quelle marque on peut reconnoître un lieu à mines & le diſtinguer de celui qui ne l'eſt pas. Il dit ſeulement que toutes les montagnes qui ne s'élèvent pas rapidement de la plaine & qui forment chaîne entr'elles, ſont des pays à mines. Mais dès qu'on ne ſpécifie pas la nature de ces montagnes, on riſque toujours de ſe tromper. Ne voyons-nous pas des chaînes de montagnes calcaires comme en Suiſſe, ſe préſenter de même? il ſeroit pourtant abſurde d'y chercher des mines, ainſi que nous l'avons dit, car ces montagnes ſont parrie du monde ſecondaire, dans lequel aucun filon ou couche à mines n'a pu ſe former. Il ſuppoſe auſſi mal-à-propos que les mines ne ſe trouvent que dans les lieux en montagnes, ou dans de grandes élevations de terrein, & cependant, on exploite depuis un grand nombre d'années des mines dans des terreins fort bas & preſque plats; & nous en avons donné un exemple dans la Bretagne, & un autre encore plus remarquable à cauſe des immenſes richeſſes qu'on en a retirées, le pays de Freyberg en Saxe. Il eſt vrai qu'en général les Allemands nomment montagnes, tous les terreins où il y a des mines; mais c'eſt un abus de la langue, qui ne doit pas influer ailleurs dans la manière de penſer. Mais un reproche plus grave encore qu'on peut faire à cet Auteur, eſt qu'il ne fait pas connoître les eſpèces de roches qui accompagnent les mines. En général l'on voit que Lhemann a pris ſes exemples dans le Hartz où les mines ne ſe trouvent que dans des montagnes plus ou moins élevées. La ſeule bonne choſe que notre Auteur dit à ce ſujet, & relativement aux marques par leſquelles on peut reconnoître les pays à mines, ou ceux qui ne le ſont pas, & qui même ne ſouffre aucune exception, c'eſt qu'une montagne iſolée, ou placée ſur une plaine ſans ſuite ou taillée en pain de ſucre, ne doit pas être regardée comme une montagne à mines. En effet toutes les montagnes de cette eſpèce ayant été formées accidentellement, ſoit par l'effet des volcans ou autrement, ne ſont qu'un amas confus de terre ou de pierres entaſſées ſans ordre. Mais on doit regarder comme une très-grande erreur chez cet Auteur, lorſqu'il dit qu'il faut conſidérer les montagnes à mines par rapport à leur aſpect, & par

rapport à leur ſituation, relativement au ſoleil, prétendant que la chaleur de cet aſtre contribue en quelque choſe à la formation des minérais. L'intérieur de la terre étant par-tout égal quant aux degrés de température, ſelon les nouvelles obſervations, & le thermomètre de Réaumur y marquant dix degrés par-tout également, lorſqu'une trop grande ſucceſſion d'air extérieur n'y a pas accès; & étant démontré d'ailleurs que la chaleur du ſoleil ne pénètre pas, même dans les pays les plus chauds, au-delà d'un demi-pied dans les rochers ſolides, & d'un pied dans les terres mobiles, on ne peut regarder cette opinion que comme un préjugé né de ce que dans le Perou, au Mexique & dans la côte de la Guinée, on trouvoit de l'or, & en général des minérais fort riches & abondamment, tandis que les pays du Nord n'en fourniſſoient pas encore. A cette occaſion nous devons dire que le climat eſt indifférent aux mines; que c'eſt bien plus à la nature du terrein ou de la roche qu'il faut s'en rapporter, & que lorſqu'on a ſuivi cette règle, on eſt bien plus facilement parvenu à découvrir des mines, qu'en ſe dirigeant autrement.

Un pays ombragé ou non ombragé ne ſignifie rien non plus pour faire connoître un pays ou lieu à mines, ou non à mines, quoique le prétende encore Lhemann. L'extérieur des montagnes à Sainte-Marie eſt très-fertile, & cependant ces montagnes ne ſont pas moins des montagnes à mines. Quelques-unes de la Tranſilvanie & des monts Carpatiens, & même quelques-unes du Hartz, n'en renferment pas moins des mines riches, quoique ſtériles à leur extérieur.

On trouve beaucoup plus de lumières ou de vérité dans ce qu'expoſe le célèbre Delius dans ſon ſavant traité de l'exploitation des mines. On y apprend, quoique confuſément, à reconnoître les terreins qui peuvent renfermer des mines; mais on n'y apprend pas toujours à en diſtinguer ceux qui ſont de nature à n'en pas renfermer. Il parle comme tous ceux qui ont fondé leur théorie d'après les faits & la nature des lieux qu'ils connoiſſent, & qui n'ont pas porté leurs vues plus loin. Les lumières les plus vraies qu'on trouve dans cet Auteur à l'égard des pays à mines, & que l'on peut regarder comme tels toutes les montagnes dont les bancs ne ſont point horiſontaux, mais inclinés à l'horiſon, ou mieux encore lorſque la roche ne ſe diſtingue plus en bancs, mais forme des maſſes à grains fins, & eſt diviſée fréquemment par des fentes qui la traverſent en tout ſens. Ordinairement ces maſſes, plus ou moins grandes, laiſſent entr'elles des fentes capitales où ſe trouvent les minérais. Voilà pour les filons ou mines primitives; mais il y a d'autres eſpèces de mines, comme celles que nous nommons ſecondaires, qui n'exigent pas un pays formé de cette manière pour être ce qu'elles ſont. C'eſt ce que nous verrons avec plus de détail dans la ſeconde partie.

Les deſcriptions de mines qu'on trouve dans les voyageurs, ou

Digitized by Google

dans ceux qui en ont raſſemblé les détails, tels que Bruckemann, Galſer & autres, ne donnent pas à l'égard des diſtinctions à faire entre les pays à mines & ceux qui ne le ſont pas, des notions plus claires & plus diſtinctes; au contraire, la minéralogie géographique étant un ſcience ignorée de ces Auteurs, rien de ce qu'ils rapportent ne peut ſervir de guide dans d'autres pays que ceux dont ils parlent. Encore trouve-t-on qu'ils parlent fort rarement de la nature & de la forme extérieure des terreins à mines. Cependant parmi ces voyageurs, il faut bien diſtinguer MM. Duhamel & Jars. Leurs voyages peuvent donner des notions plus juſtes, parce que les mines y ſont décrites & appréciées par des perſonnes de l'art. On y apprend ſur-tout, que la forme extérieure des mines, ainſi que leur intérieur, varie par-tout, & que par-tout on voit des objets qu'on ne voit point ailleurs.

M. d'Oppel dans ſa géométrie ſouterraine, a auſſi fait connoître en général l'état de la roche où ſe trouvent les filons, mais il ne dit rien non plus des terreins où il ne ſe trouve pas de mines, & laiſſe par conſéquent dans l'incertitude à l'égard des marques extérieures par leſquelles on peut reconnoître ceux qui renferment des mines & ceux qui n'en renferment pas.

Il ſeroit ſûrement poſſible de s'étendre beaucoup plus dans cette premiere partie; il n'y auroit pour cela qu'à expoſer les divers paſſages des Auteurs en général qui ont parlé des mines. Mais ce ſeroit ſûrement remplir des pages inutilement, car outre le peu d'avantage que nous en tirerions, nous n'y apprendrions pas même qu'il en eſt des mines, comme de tous les autres objets de la minéralogie, que la maniere dont elles ſe préſentent en un lieu ne ſe voit pas en un autre. Ainſi après avoir vu comment dans un certain pays à mines, le terrein ou la montagne qui les renferme eſt fait, on n'auroit pas pour cela des notions d'après leſquelles on pourroit ſe guider ſûrement ailleurs, & c'eſt en cela qu'on ne peut donner aucune régle certaine en tous les points, & qu'en voulant trop l'établir, on riſque de s'égarer; car ce qui comme nous l'avons déjà dit, pourroit être une marque certaine de l'exiſtence d'une mine en un lieu, pourroit ne pas l'être en un autre, comme les voyages métallurgiques de MM. Jars & Duhamel peuvent en donner la preuve. Par exemple, ſelon M. Delius les mines ſont annoncées en Tranſilvanie par la roche calcaire qui couronne les montagnes à mines, & l'on ſait bien que c'eſt le ſeul pays à mines connu où de pareilles roches ſervent de toît aux filons. Par exemple encore, on ſait qu'aſſez ſouvent à Sainte-Marie les filons ſont annoncés par une ſorte de minérai de fer couleur d'acier, & juſqu'ici on n'a point trouvé un pareil minérai ailleurs placé de cette maniere. Il n'y a qu'une généralité de régles, qui eſt vraie & bonne à obſerver pour tous les pays, & c'eſt ce qui nous occupe ici. Il eſt certain par des exemples que des pays à craie, à pierre

calcaire coquillère, à couche d'argile, à ſable, ne préſenteront jamais de mines, ce ſeroit une folie d'y en chercher, & malheureuſement cette folie a occupé trop long-temps des particuliers, qui s'y ſont ruinés ſur des apparences frivoles & trompeuſes. Des morceaux de pyrites ou du mica jaune, ont été quelquefois les ſeules marques pour des ignorans en ce genre, de l'exiſtence de mines dans des terreins de la nature de ceux dont nous avons parlé. Je ne parle pas ici de cette extravagance, qui, plaçant une vertu occulte dans un homme & dans l'inſtrument qu'il emploie, folie née dans l'Allemagne, oubliée depuis long-temps, & renouvellée depuis peu en France, prétend indiquer les mines ſans aucun ſigne viſible dans la terre.

Mais il eſt certain qu'un pays, ſoit en montagnes, ſoit en pays plat, formé de granit, de chyſte graniteux, talqueux ou micacé, eſt un pays propre aux mines, que ſi on n'y en trouve pas toujours, on eſt du moins fondé à y en chercher. Il s'agit donc maintenant de reconnoître les marques particulières, auxquelles nous pourrons découvrir des mines dans les pays de ce dernier genre.

La ſuite au mois prochain.

SUITE DE LA PREMIÈRE LETTRE DE M. L'ABBÉ SPALLANZANI, *A M. CHARLES BONNET*, SUR DIVERSES PRODUCTIONS MARINES.

XI.

Mouvement progreſſif des ourſins de mer.

IL paroîtra peut-être étonnant à quelques perſonnes que je m'occupe de ce ſujet qui a déjà été traité par deux illuſtres Naturaliſtes, Reaumur & Janus Plancus; mais comme ces célèbres Phyſiciens ne s'accordent pas dans leurs idées, il convenoit peut-être d'examiner de nouveau la queſtion pour la décider. On ſait que les ourſins de mer ſont cruſtacés, d'une forme globulaire, armés d'épines; on ſait encore que lorſqu'ils ſont dans l'eau, ils peuvent faire ſortir de leur corps & y retirer une prodigieuſe quantité

Digitized by Google

de cornes longues & charnues. Reaumur croit que ces épines ſervent de jambes aux ourſins, & que les cornes, loin de ſervir à leur mouvement, ne contribuent qu'à leur repos, en les retenant à leur place comme des ancres. Janus Plancus prétend au contraire que ces ourſins ne ſe ſervent point de leurs épines pour marcher, mais que leurs cornes ſont les inſtrumens de leur mouvement tranſlatoire. Tous les deux rapportent des faits obſervés dans la Méditerranée (1). S'il m'eſt permis de dire mon opinion, je remarquerai que le nombre des faits étoit trop petit pour décider la queſtion. Ces Naturaliſtes ont dit tous les deux une partie de la vérité; mais ils n'avoient pas vu ce qui devoit éclaircir ce ſujet. Pour en venir à bout il falloit plus de loiſir ſur la mer, une plus grande quantité d'ourſins à éprouver, des expériences plus répétées & plus variées. J'ai donc tâché d'exécuter ce qu'ils n'ont pu faire; & je ſerois vraiment digne de cenſure, ſi je n'avois pas profité de l'occaſion que j'ai eue d'être environné d'ourſins pour terminer cette diſpute. Je me bornerai à indiquer les principaux réſultats que j'ai eus, en me réſervant d'en donner les preuves dans mon livre.

J'ai étudié les ourſins hors de l'eau, parce qu'ils vivent quelque tems quand ils en ſont ſortis. Je les ai étudiés auſſi dans l'eau; voici ce que j'ai vu hors de l'eau: ſi on place les ourſins fraîchement tirés de l'eau ſur un plan horiſontal eſſuyé avec la bouche en haut, c'eſt-à-dire, dans la ſituation qu'ils ont ordinairement dans la mer, alors ou ils ne ſe meuvent point du tout en avant, & ils ſe tournent lentement deux ou trois fois ſur eux-mêmes, ce qui arrive pourtant rarement, ou s'ils font quelques pas en avant, ils parcourent un pouce ou deux, & ils s'arrêtent enſuite totalement: ſi on les renverſe de manière que la tête ſoit en bas, alors les ourſins ne bougent point; mais je vais vous raconter un phénomène vraiment étonnant: ſi par une ſection perpendiculaire au diamètre qui ſe termine à la bouche, on coupe l'ourſin en deux hémiſphères, & qu'on place l'hémiſphère qui a la bouche de manière que la bouche ſoit en haut, comme lorſque l'animal eſt dans la mer, alors cet hémiſphère commence à ſe mouvoir, & il parcourt pluſieurs pieds. Ne croyez pas que ceci ſoit un effet du haſard, j'ai fait expérience ſur ſoixante de ces hémiſphères, & elle a toujours réuſſi: chacun a toujours fait un grand voyage; mais il y a plus, l'autre hémiſphère où ſe trouve l'anus n'a jamais fait un ſeul pas. Quelle peut donc être la cauſe de ces biſarreries apparentes? J'en dirai une fois ma penſée, mais je ferai obſerver que ces voyages ſi petits faits par les ourſins entiers & ces grands voyages exécutés par les ourſins partagés s'exécutent tous par le moyen des épines, & les

(1) Mém. de l'Acad. 1712. Ceux de l'Acad. de Bologne, tom. V, part. I. Tous les deux ont fait leurs obſervations ſur les mêmes ourſins que j'ai obſervés auſſi.

Digitized by Google

cornes n'y jouent aucun rôle : les cornes ne paroiſſent point alors rentrer dans le cruſtacé. J'ai étudié comment les épines opèrent ce mouvement.

Il me reſte à raconter les réſultats fournis par les ourſins expoſés dans l'eau, pour voir nettement ce qui leur arrive : il faut les placer ſur le fond plat d'une cuvette de fayence blanche. Auſſi-tôt que le fond eſt couvert d'une légère couche d'eau, l'ourſin ſort ſes cornes : il les meut & les agite en divers ſens ; mais ces mouvemens ne lui font faire aucun pas. Pendant qu'il agite ſes cornes, il agite auſſi ſes épines, & par le moyen de ces dernières, il fait tourner ſon corps ſur lui-même, mais elles ne le font preſque jamais cheminer en avant, ou du moins l'eſpace parcouru eſt alors très petit. Si la couche d'eau eſt plus grande, alors les épines ne ſe meuvent plus ; mais il agite ſeulement ſes cornes, & cette agitation occaſionne le tranſport de l'animal. Si la couche d'eau eſt rendue encore plus grande de manière qu'elle ait environ un demi-pouce, l'action des cornes augmente par la réunion de l'action de celles qui n'agiſſant pas auparavant & qui peuvent alors agir, & l'ourſin chemine ſur le fond de la cuvette avec une plus grande viteſſe, mais il chemine toujours ſans le ſecours des épines : c'eſt une choſe vraiment étonnante de voir pluſieurs centaines de cornes agitées par une foule de mouvemens différens, employées à tranſporter cette petite machine animale. J'ai obſervé avec attention ces mouvemens, & j'en rapporterai les circonſtances.

Le mouvement des ourſins produit par les cornes eſt différent de celui qui eſt opéré par les épines ou piquans. Le mouvement opéré par les piquans, quel qu'il ſoit, eſt toujours par ſauts ou à diverſes repriſes : celui qui eſt produit par les cornes eſt continu. Le premier ne dure que quelques momens, & le ſecond pendant long-tems. Si la cuvette a des parois élevées & verticales, & qu'elle ſoit remplie d'eau, l'ourſin avec facilité grimpe les parois & gagne la ſurface de l'eau, & quelquefois il ſort de l'eau une partie de ſon corps & s'arrête, d'autres fois après s'y être un peu arrêté, il deſcend au fond du vaſe, ou bien il fait diverſes marches autour des parois. Ces mouvemens différens & même contraires s'exécutent également bien quoique l'ourſin ſoit dépouillé de ſes piquans : les cornes non-ſeulement ſervent à tranſporter l'ourſin, mais encore à le fixer là où il lui plaît au moyen d'une glu qui ſort de leurs extrémités, & qui peut le tenir ſuſpendu aux parois du vaſe, & contrebalancer l'impreſſion de ſon poids. Si l'on diviſe un ourſin en deux hémiſphères, comme j'ai dit, & qu'on les place au fond de l'eau avec leur contexture en en-haut, l'hémiſphère qui a la bouche ſe meut comme un ourſin entier ; il fait conſtamment uſage de ſes cornes & jamais de ſes piquans. L'hémiſphère où eſt l'anus ſort ſes cornes, mais il reſte immobile. Si l'on renverſe un ourſin entier de manière qu'il ſoit placé d'une façon oppoſée à ſon état naturel, alors il ne chemine plus, mais il tâche à reprendre ſa poſition naturelle comme une tortue renverſée, & pourvu que l'ourſin ait aſſez

Digitized by Google

d'eau, il réuſſit fort bien avec ſes ſeules cornes. La même choſe arrive ſi on le met ſur le côté : la mécanique par laquelle l'ourſin opère ce redreſſement eſt quelque choſe de fort ſingulier, & qui mérite bien d'être connu.

Je pouvois me contenter des expériences faites dans les cuvettes pleines d'eau, mais j'ai voulu revoir ces phénomènes dans la mer : j'ai choiſi pour cela les lieux où les eaux étoient baſſes & claires, & j'ai vu les mêmes choſes, les ourſins ſe mouvoient ſur le fond de la mer ou ſur les écueils, les cornes étoient toujours la cauſe motrice, & rarement les piquans y concouroient.

Il réſulte de-là que Janus Plancus avoit raiſon quand il diſoit que les cornes faiſoient l'office des jambes dans les ourſins marins, mais il ſe trompoit quand il excluoit l'uſage des piquans. Reaumur ſe trompoit de même lorſqu'il établiſſoit que les piquans étoient les ſeules forces motrices des ourſins, & que les cornes n'étoient point agiſſantes dans leur mouvement, mais ſervant ſeulement à les fixer. J'examinerai dans mon Ouvrage les raiſons ſur leſquelles ces deux Naturaliſtes appuyent leurs opinions.

La manière des ourſins pour marcher dans la mer n'a pas été le ſeul objet de mes recherches. Leur grande abondance dans le lieu où j'étois, la facilité que j'avois pour les obſerver, le petit nombre d'obſervations qu'on a faites ſur ces animaux irritoient ma curioſité. J'ai donc cherché à découvrir les lieux que ces cruſtacés préferent, les alimens qu'ils prennent, leurs procédés pour braver les tempêtes, j'ai examiné s'il étoit vrai qu'ils préſagent le mauvais tems ; j'ai cherché s'ils étoient hermaphrodites, ou ſi chaque individu a un ſexe ; j'ai voulu pénétrer l'organiſation de leurs parties extérieures, comme celles de leurs cornes & de leurs piquans, j'ai étudié l'organiſation de leurs parties internes & de leur étui calcaire, & comme je ſuis parvenu à diſſoudre leur enveloppe calcaire ſans nuire à la partie animale, j'ai pu faire des obſervations neuves & intéreſſantes.

XII.

Mouvement progreſſif dans d'autres animaux marins.

Comme je veux être court en parlant de ce mouvement, je me bornerai à parler ici de l'animal que Rhedi Vallisneri, Janus Plancus & d'autres ont appellé *Mentula humana*, parce que tous ces Auteurs s'accordent à dire que cet animal rampe ſur la fange ou le ſable de la mer ; mais on ignore complettement les moyens qu'il emploie pour exécuter ces mouvemens. Cet animal a une forme cylindrique ; ſa largeur eſt d'un pouce & demi, ſa longueur de dix-huit au moins pour les plus grands : ſa couleur eſt cendrée, plus blanche ſous le ventre & plus brune ſur les côtés & le dos. Il a deux trous ouverts, l'un à l'extrémité poſtérieure du corps, c'eſt

Digitized by Google

l'anus, l'autre à la partie antérieure, c'eſt la bouche. Cette bouche eſt ſituée dans le centre d'un biſeau circulaire duquel s'échappent en cercle vingt petits cylindres muſculaires : chacun d'eux a ſa cime ornée de quatre eſpèces de feuilles dentées, de manière que chaque petit cylindre reſſemble à une belle fleur. Cet animal eſt couvert d'une étonnante quantité de papilles : celles du ventre ſortent immédiatement du corps, & celles du dos ſortent du ſommet de petites tumeurs en entonnoir. Ces cylindres & ces papilles que l'animal ſort quand il eſt dans l'eau, lui ſervent pour s'attacher où il lui plaît, au moyen d'une glu qu'il en fait échapper. Bohadſch l'avoit déjà obſervé dans ſon *Idra*, qui eſt un animal different de celui que je décris, mais du même genre.

Bohadſch auroit découvert un autre uſage de ces papilles s'il avoit fait les expériences néceſſaires pour cela, il auroit vu cette idra ſe ſervir de ſes papilles pour marcher. La mentula que j'ai décrite ſe ſert toujours de ſes papilles, & ſur-tout de celles du ventre, pour aller en avant. Ce mouvement eſt encore aidé par la faculté qu'elle a de s'allonger & de ſe raccourcir, comme je le prouverai, les papilles ſont ici ce que ſont les cornes dans les ourſins,

Rhedi parle d'une autre eſpèce de mentula marine qu'il appelle *Pineo marino* (1). Celle-ci eſt toujours attachée à quelque corps ſous l'eau ſans le quitter : ceci nous mène à un autre genre d'animaux appellés *Tethyum* par Bohadſch & *Aſcidia* par Linneus. J'ai indiqué cet animal, parce que je crois en avoir découvert une autre eſpèce, & pour en donner une idée, je me contenterai de dire qu'il appartient à un de ces êtres organiſés dans leſquels la vie & le ſentiment ſemblent finir.

J'ai eu ſur la mer de Gènes la commodité qu'eut Reaumur d'examiner le mouvement progreſſif des orties de mer, ſur les côtes du Poitou & de l'Aunis. On entend par ortie de mer un genre d'animal d'une figure arrondie, garni de cornes flexibles, dont pluſieurs eſpèces s'attachent à des corps ſous l'eau, & que Linneus appelle Méduſe. Si je n'ai pas trouvé les eſpèces obſervées par les Naturaliſtes françois, j'en ai obſervé deux autres, dont une eſt inconnue. Imaginez un cylindre mol & charnu, long de dix-huit lignes, large de douze, attaché par ſon plan inférieur à une pierre, & percé dans le centre du plan ſupérieur. Sous ce plan on voit s'élever en cercle de la ſurface convexe une ſuite de quatre-vingt-dix ou quatre-vingt-quinze filamens, vous avez une idée groſſière de la forme du corps, de la bouche, des cornes d'une eſpèce d'ortie qui n'a pas été décrite : elle reſte toujours attachée aux pierres qui ſont ſous l'eau, & à l'œil elle paroît immobile ; cependant elle peut ſe mouvoir progreſſivement quand elle veut : pour connoître les cauſes de ce mouvement il ſuffit de l'appli-

(1) *Degli anom. vid. Negli anom. vid.*

quer

quer par le plan oppoſé à celui de la bouche ſur les côtés d'un vaſe de verre plein d'eau ; comme cette ortie n'aime pas reſter là où on la place, on la voit changer de lieu. Suppoſons que l'ortie veuille deſcendre ſur les parois du verre, la portion de la baſe qui eſt la plus élevée décrit un petit eſpace en ſe détachant de ſa place, & en ſe mettant un peu plus bas ; cependant l'animal n'a pas encore changé de lieu. La partie détachée forme un cordon, qui comme une onde paiſible s'avance toujours de haut en bas, & de cette manière l'animal deſcend : quand ce cordon eſt arrivé à la partie baſſe de ſa baſe, alors un petit pas eſt exécuté en avant, & c'eſt le premier que l'animal fait, pour deſcendre. Il répète les mêmes procédés pour faire d'autres pas ; cependant ce n'eſt pas leur ſeule manière de cheminer, ils ſe ſervent quelquefois de leurs cornes comme d'un pied, ou ce qui eſt plus ſingulier, ils les emploient à détacher leur baſe du lieu où ils ſont amarrés, & en allongeant leur corps ils le pouſſent & l'attachent de nouveau, enſuite en l'accourciſſant & le rapprochant de la baſe, ils lui font faire un pas en arrière, & de cette manière ils ont un pas retrograde. L'autre eſpèce d'orties de mer que j'ai obſervée, me paroît être celle dont parle Janus Plancus, & qu'il compare à un œillet (1). Cet animal bien développé reſſemble à une fleur, mais comme il eſt rouge, il reſſemble plutôt à une grenade. Cette ortie eſt toujours attachée à quelque corps fixe : elle eſt un vrai Protée par ſes changemens de forme que j'ai étudiés avec ſoin. Je plaçai pluſieurs individus de ces orties ſur les parois internes d'un vaſe de verre plein d'eau, & je m'apperçus bientôt qu'elles aimoient à reſter fixées au même lieu. Elle ſe meut bien progreſſivement quand elle veut, mais il faut la loupe pour diſtinguer ce mouvement & découvrir comment il s'exécute. Si l'ortie, par exemple, veut deſcendre, elle pouſſe très-lentement en avant cette partie de la baſe de ſon corps qui eſt la plus baſſe & à laquelle tient tout le reſte, & par conſéquent le corps : alors l'ortie deſcend par un mouvement dont la lenteur eſt exceſſive ; car dans une heure elle ne parcourt pas un demi-pouce de chemin.

J'ai étudié ſur-tout l'économie animale de ces animaux qui étoit inconnue, je vous en entretiendrai une autre fois ; mais je veux vous parler encore d'une choſe qui regarde les orties comme tous les animaux dont j'ai parlé : les petits bras & les petites cornes qui ſortent de leur corps ſervent-ils à faire entrer dans leur bouche par un mouvement de tourbillons les corpuſcules qui nagent dans l'eau, comme on l'obſerve dans divers animaux aquatiques ? Mais d'abord je n'ai point obſervé ces tourbillons, & je crois que ces animaux ne les forment jamais. Il y a plus, ſi l'on excepte les ourſins, les mentulæ, la première eſpèce d'ortie, chez qui les cornes & les papilles ſe meuvent en divers ſens ſans former aucun

(1) *De Conch. Men. Nof.*

tourbillon, ces mêmes cornes & ces papilles reſtent parfaitement tranquilles dans les autres animaux de ce genre, quand elles ſont bien déployées; il en réſulte donc que leurs fonctions ne ſont pas les mêmes. Quant aux papilles des mentulæ & aux cornes des ourſins, on a vu qu'elles étoient deſtinées à mouvoir & amarrer l'animal. Pour les cornes des orties & des animaux du §. X, je crois qu'elles ſont des tubes faits pour recevoir l'eau de mer & la tranſmettre dans le corps de l'animal, comme Reaumur l'a cru pour les orties, & comme je crois pouvoir le prouver. Quant aux filamens en forme de plumes de ma tubulaire & aux petits bras des polypes de mes zoophytes, je ferai connoître mes conjectures ſur leur uſage.

Reaumur parle de quelques orties *errantes* qui changent de place en nageant: elles reſſemblent à un champignon en paraſol renverſé: elles ont quelquefois deux pieds de diamètre; leur conſiſtance eſt tout-à-fait gelatineuſe, & elles ſe réſolvent en eau quand on les tient dans les mains. Le paraſol eſt convexe dehors & concave dedans; il a un mouvement alternatif de contraction & de dilatation par le moyen duquel l'animal nage & ſe promène dans la mer.

J'ai vérifié cette belle obſervation de Reaumur; & je me ſuis arrêté à contempler cette eſpèce de ſyſtole & de diaſtole; j'ai obſervé que ce mouvement duroit trois quarts d'heure après que l'ortie étoit tirée de la mer; j'ai vu encore que ce mouvement eſt le ſeul ſigne de vie que cet animal donne; car en l'irritant, en le bleſſant, en le coupant en morceaux il n'annonce pas le moindre ſentiment. Outre cela mes orties errantes laiſſées à ſec ſe réſolvent preſqu'entièrement en eau, & cependant elles ſont bien éloignées d'avoir la conſiſtance d'une gelée comme celles de Reaumur: elles ont une ſolidité qui tient le milieu entre la membrane & le cartilage; lorſqu'elles ſe décompoſent, elles ſe changent en un fort beau phoſphore.

Reaumur a encore examiné ſi les différentes eſpèces d'orties produiſoient ſur la peau lorſqu'on les touchoit, la même démangeaiſon que la plante qu'on appelle ainſi. Les anciens le croyoient, & les anciens les avoient à cauſe de cela appelées de cette manière: il ne s'oppoſe pas à ce ſentiment, quoiqu'il aſſure que les orties ſur leſquelles il a fait des expériences n'ont pas produit ſur lui cet effet; j'ai voulu répéter ces expériences, & j'ai trouvé que les anciens Phyſiciens ne s'étoient pas trompés. Il eſt vrai qu'il y a une ortie de mer, celle que j'ai comparée à une fleur de grenade, qu'on peut toucher impunément; ce ſera ſans doute celle que Reaumur aura touchée; mais l'ortie cylindrique qui a environ quatre-vingt-dix cornes, produit ſur les parties délicates du corps, comme le col ou le viſage, les mêmes effets que l'ortie végétale: je l'ai éprouvé pluſieurs fois, & j'en ferai connoître les ſuites & leurs cauſes. Il eſt bien croyable que cette ortie marine n'eſt pas la ſeule qui ait cette propriété.

Digitized by Google

XIII.

Petit Crabe, appelé Bernard l'hermite.

On a répété depuis Ariſtote qu'une eſpèce de petit crabe marin qui n'a pas la peau de l'abdomen dure & encroûtée comme les autres, mais qui a une peau fort délicate, ſe cache dans la première coquille qu'il trouve vide, il y vit ſolitairement, ce qui lui a fait donner le nom de Bernard l'hermite. Cette opinion antique, qui a encore ſes défenſeurs, a été fortement attaquée par Swammerdam. Il prétend que la coquille ou le nid dans lequel le petit crabe ſe loge, n'eſt point une conquête, mais qu'elle lui appartient comme aux autres teſtacées, & qu'elle lui eſt attachée par le même lien qui unit les coquilles aux animaux qui les habitent; l'obſervateur hollandois en détermine la place, & il s'étonne que les autres obſervateurs ne l'aient pas vu comme lui. Cette obſervation rend donc ce fait qu'on avoit généralement cru, au moins incertain, & l'incertitude augmente quand il dit que les coquilles de ces différens crabes ſont toujours les mêmes.

Les lieux du golfe près de la terre & où il y a peu d'eau fourmillent de ces animaux appellés Bernards les hermites; en cherchant à voir ce que Swammerdam raconte, j'ai étendu mes recherches à ce que cet animal offre de plus curieux dans ſes allures & la manière de vivre, ſoit dans l'eau, ſoit ſur la terre, quand on les a tirés de leur coquille & qu'on les a mis dans l'eau, ou qu'on les a retenus ſur terre; en un mot, j'ai fait ſon hiſtoire naturelle, qui étoit abſolument inconnue: je ne la raconterai pas à préſent; mais je me bornerai à faire connoître quelques faits propres à montrer que Swammerdam a été trompé par une apparence.

1°. Tous les Bernards hermites que j'ai obſervés n'avoient pas pour maiſon la même coquille, quoiqu'ils fuſſent de la même eſpèce, mais ils en avoient de très-différentes.

2°. Les coquilles de cette même eſpèce ou d'eſpèces différentes, qui logeoient dans un lieu de la mer ces Bernards hermites, logeoient dans d'autres endroits l'animal qui leur appartenoit.

Il réſulte de ces deux faits que les crabes s'étoient rendus maîtres de ces coquilles dont les vrais propriétaires étoient morts, & ce qui le prouve encore mieux, c'eſt que ces coquilles étoient rares dans le lieu où étoient leurs uſurpateurs, que la plupart étoient dépouillées de leur écorce unie, & qu'elles manquoient d'un tiers ou de la moitié de leur partie ſupérieure. Enfin, tous ces crabes n'habitoient pas des coquilles, mais on en trouvoit dans des trous de pierre ou des tubes de joncs placés ſous l'eau ou tombés dans la mer, ou encaſtrés dans la fange; on en voyoit même dans des pierres percées par des vers litofages.

Mais comment accorder ces obſervations avec celles de Swammerdam qui parle de la forte adhérence de ces crabes avec leur coquille?

Digitized by Google

J'obſerve, 1°. que les obſervations de ce Naturaliſte ont été faites ſur ces animaux morts & conſervés dans l'eſprit-de-vin ; 2°. il a trouvé que quelques-uns de ces crabes, & non pas tous, étoient attachés à la coquille vers le milieu du corps (1). J'ai voulu ſatisfaire ma curioſité en plongeant quelques-uns de ces cruſtacés dans l'eſprit-de-vin, & après pluſieurs jours d'immerſion je les ai trouvés comme Swammerdam, plus ou moins adhérens à leur coquille ; mais en examinant bien la cauſe de cette adhérence, je vis clairement qu'elle ne dépendoit pas d'une appendice tendineuſe ou muſculaire, mais d'un ſuc viſqueux qui couvroit l'abdomen : d'ailleurs, ſi cette adhérence provenoit d'une attache muſculaire ou tendineuſe, on l'obſerveroit mieux dans l'animal vivant que dans l'animal mort. Cependant j'ai ſouvent briſé la coquille en l'emportant pièce à pièce avec des pinces juſqu'à ce que je parvinſſe au crabe qui y étoit caché & à cette protubérance charnue de l'abdomen ; mais je ne l'ai jamais une ſeule fois trouvé attaché à la coquille : ſeulement comme cette partie eſt plus ſaillante, elle ſe trouvoit dans un contact plus immédiat avec la coquille, & c'eſt peut-être pour cela que lorſque l'animal eſt mort, il eſt plus adhérent à la partie intérieure de la coquille. Lorſque je rompois la partie ſupérieure des coquilles habitées par les crabes, ils étoient ſi libres dans leur maiſon, qu'ils deſcendoient peu-à-peu juſqu'à ce qu'ils fuſſent tout-à-fait confinés dans la partie la plus baſſe. Au contraire, ſi je briſois la partie inférieure de la coquille ſans offenſer ſon locataire, il ſortoit par la bouche de ſon logement, & il fuyoit librement, ce qui prouve avec évidence la liberté dont il jouit. Enfin, ſi j'offrois dans l'eau à ces crabes chaſſés de leur domicile une autre coquille vide, ils s'en emparoient & ils y vivoient comme ils auroient fait dans la vieille.

XIV.

Mitiles litofages communément appelés Dattyles.

Il ne faut pas confondre cet animal marin avec un autre qui s'appelle *Pholades*. La coquille du premier eſt formée de deux pièces, celle du ſecond en a trois, quoique ces animaux aient la même organiſation. Mon dattyle, ainſi appelé par ſa reſſemblance avec le fruit du palmier, eſt fort abondant en Iſtrie, près de Borgno : j'en ai trouvé autant dans le golfe de Spezia. Linneus l'a placé dans le genre des *Mitiles*, & il l'a appelé litofage, parce qu'il eſt toujours empriſonné dans une pierre. Il n'y a point de rochers ou de morceaux de rochers qui ne ſoient percés par ce teſtacée & qui n'en ſoient remplis. Cet animal ſinguliér par ſa manière de vivre & ſi peu connu, a piqué ma curioſité. L'exemple des pholades qui

(1) Bibl. Nat.

Digitized by Google

vivent dans les rochers, & que les judicieuſes obſervations de Reaumur repréſentent pénétrant ces pierres lorſqu'elles ſont molles, m'indiquoit ce que je devois penſer de mes dattyles; mais le contraire a été décidé par deux célèbres Naturaliſtes, Vallifneri & Fortis, & ſi leur déciſion permettoit le doute, j'ai une multitude de faits qui prouvent d'une manière tranchante que mes dattyles percent les pierres les plus dures; mais ſi les dattyles percent les pierres dans leur état de dureté, quel inſtrument employent-ils pour cet ouvrage? Se ſervent-ils de petites dents oſſeuſes, ou plutôt de la partie antérieure de leur coquille avec laquelle ils frottent la pierre, & par un frottement continué ils parviennent à la percer? Peut-on croire qu'ils diſtillent une liqueur diſſolvante comme l'eau-forte, qui diſſolve la pierre? Mais alors ils ne perceroient que des pierres calcaires. Les dattyles perceroient-ils les pierres pour les manger, comme les mites percent le bois? ou bien ces trous ſont-ils préparés ſeulement pour leur ſervir d'aſyle, & ces dattyles ſe nourriſſent-ils-là des corps végétaux ou animaux que les ondes y introduiſent? Ces cellules pierreuſes ſont-elles à la ſurface de la pierre, & communiquent-elles avec la mer par quelque petit trou? On préſume que ces dattyles ſont hermaphrodites; parce qu'on n'en trouve qu'un ſeul dans chaque niche; mais eſt-il démontré que ces niches n'ont aucune communication? Le ſexualiſme a-t-il lieu parmi ces animaux? S'en forment-ils avec les années dans les pierres? Les dattyles ſont-ils libres dans leur retraite, ou bien ſont-ils liés par quelque lien? Ayant trouvé que chaque dattyle s'attache fortement à deux places de la cellule par deux appendices tendineuſes, qu'arriveroit-il ſi on les coupoit? Que deviendroit le dattyle arraché à ſa demeure & abandonné dans l'eau? Perceroit-il une nouvelle pierre? Quand les dattyles ſont nés ſe mettent-ils d'abord à percer leur cellule pierreuſe? Les pholades vives & mortes ſont phoſphoriques, en eſt-il de même des dattyles?

Telles ſont les queſtions que je me propoſois quand j'étois ſur mer pour avancer un peu l'hiſtoire à peine commencée de ces dattyles. Je crois les avoir en partie réſolues.

XV.

Torpilles.

L'abondance de ces poiſſons que j'ai trouvés dans la Méditerranée m'a fourni l'occaſion d'augmenter & de rectifier le petit nombre d'obſervations & d'expériences que j'avois publiées pendant l'année paſſée ſur la ſecouſſe électrique & divers autres phénomènes propres à perfectionner l'hiſtoire naturelle de ces étonnans animaux. Je me bornerai à rapporter les principaux réſultats de mes expériences.

Walsh dans ſa première Lettre à Franklin ſur la torpille, obſerve

que ce poiſſon, quand il veut donner le coup, accompagne ce coup avec un abaiſſement ſenſible des yeux. Cette circonſtance me parut fort importante pour montrer que le choc de cet animal étoit l'effet de ſa volonté. J'ai toujours obſervé les yeux de ce poiſſon quand il donnoit le coup; mais le ſigne remarqué par le Phyſicien anglois a toujours été fort incertain. Quelquefois dans le moment de la ſecouſſe les yeux du poiſſon s'enfonçoient dans leurs orbites; mais d'autres fois ils en ſortoient, & plus fréquemment encore ils reſtoient immobiles. Ces yeux ronds, quoique petits, ſaillifſent beaucoup hors de la tête, & lorſque je les obſervois, ſoit avec l'œil nud, ſoit armé d'un verre, en déterminant le poiſſon à me donner une commotion dans l'eau & hors de l'eau, je ne remarquois pas l'ombre de changement, ni quand je recevois la commotion, ni avant ni après.

J'ai déjà remarqué que dans une torpille qui conſervoit ſa vigueur, la ſecouſſe étoit toujours jointe à une remarquable agitation du corps, & dans mes nouvelles obſervations j'ai vu la même choſe. Cependant ce n'eſt pas un ſigne univerſel & conſtant: il arrive quelquefois qu'en maniant les torpilles elles s'agitent innocemment, & qu'elles donnent une commotion ſans montrer un mouvement ſenſible.

J'avois fixé ces torpilles de manière qu'elles ne pouvoient ni ſe mouvoir ni s'agiter en aucune manière: cependant elles me donnoient de fortes ſecouſſes à la main & au bras à diverſes repriſes. La ſecouſſe n'occaſionne donc dans le corps aucun ſigne viſible qui puiſſe la faire remarquer; elle eſt donc dépendante de la volonté & du caprice de l'animal. Deux torpilles pêchées dans le même tems, ayant la même vigueur & grandeur, l'une ayant été maniée & même piquée ou bleſſée, quoique ces moyens ſoient les plus efficaces pour déterminer une ſecouſſe, n'en donnera cependant aucune, tandis que l'autre auſſi-tôt qu'elle eſt priſe en donne pluſieurs lorſqu'on la touche. Il arrivera même qu'une torpille ſourde à toute eſpèce de ſtimulant & refuſant de donner la commotion, la donnera quelque tems après lorſqu'on la touchera.

Si la main eſt ſéparée de la torpille par l'épaiſſeur ſeule de la peau, elle n'éprouve aucune ſecouſſe: le contact eſt abſolument néceſſaire. Quelquefois il ne ſuffit pas, il faut encore les ſtimulans, les bleſſures. Les torpilles qui ne donnent pas la commotion quand on les touche, la donnent quelquefois quand on les preſſe avec la main & qu'on les frotte; par ce moyen les torpilles qui avoient ceſſé de donner la commotion, recommencent à la faire éprouver. Enfin, les piquures, & ſurtout les petites coupures faites çà & là ſur les organes électriques, ſont les ſtimulans les plus forts pour ranimer les ſecouſſes, même dans les poiſſons qui ont perdu leur vigueur, parce qu'ils ſont reſtés hors de l'eau, & ſi l'on continue à les tourmenter avec la pointe des ciſeaux ou d'un couteau, elles continueront à donner de fortes ſecouſſes. En agiſſant

Digitized by Google

ainſi ſur les organes électriques de ces poiſſons, j'ai compté vingt-trois ſecouſſes ſucceſſives, dont la dernière n'étoit pas moindre que les premières. La compreſſion opérée avec la main ſur ces organes produit le même effet, & cet effet dure juſqu'à ce qu'elles ſoient fort écraſées. Les ſecouſſes d'abord pénibles deviennent peu-à-peu preſqu'inſenſibles.

Il me ſemble que c'eſt une règle générale que l'intenſité de la ſecouſſe eſt en raiſon de la grandeur de l'animal : elle eſt auſſi en raiſon de ſa vigueur, pourvu qu'on n'employe pas les ſtimulans dont j'ai parlé, parce qu'alors un individu très-foible peut donner des coups très-forts. Si l'individu eſt remis dans l'eau, il y reprend les forces qu'il avoit perdues pendant qu'il en a été retiré.

J'ai déjà dit avec pluſieurs autres Naturaliſtes que les muſcles pliés de la torpille, ou plutôt les organes électriques, étoient le ſiège de la ſecouſſe ; mais eſt-elle également forte par-tout ? J'ai trouvé qu'elle étoit la plus grande là où les organes étoient les plus gros, vers les ouïes : la force de la ſecouſſe diminue avec la groſſeur des organes ; elle eſt très-petite vers leurs bords.

Si l'on touche la partie inférieure des organes avec une main, tandis qu'on touche avec l'autre la partie ſupérieure, ordinairement on éprouve la ſecouſſe par deſſus, & ſi on l'éprouve par deſſous, elle eſt plus petite : ſi l'on irrite la ſurface inférieure tandis qu'on touche la ſupérieure, la première, à l'excluſion de la ſeconde, donne la ſecouſſe (1). Dans tous ces cas on éprouve des irrégularités que je ferai remarquer dans mon Ouvrage. Quand on éprouve la ſecouſſe par l'impreſſion des deux ſurfaces, on l'éprouve dans le même tems.

Mais j'avois deux recherches bien importantes à faire. A-t-on une ſecouſſe en touchant une ſeule ſurface ? En touchant dans le même tems les deux organes, arrive-t-il qu'on éprouve la ſecouſſe comme ſi elle ne partoit que d'un ſeul. Je réponds affirmativement pour la première queſtion : j'ajouterai ſeulement que la ſecouſſe donnée par une ſeule ſurface eſt moins forte que lorſqu'elle eſt donnée par toutes deux. Pour la ſeconde, ou bien l'on touche les deux organes en une ſeule ſurface ou en chacune d'elles : ordinairement la ſecouſſe ſemble ſe détacher également & dans le même tems de l'une & de l'autre. Il arrive cependant que lorſqu'un organe agit, l'autre ne dit mot. J'ai éprouvé cela pluſieurs fois avec la paume de la main étendue ſur la ſurface ſupérieure des deux organes ; mais je l'ai encore obſervé avec une plus grande préciſion en touchant la même ſurface d'un des deux organes avec le pouce, & l'autre organe avec l'index de la même main, puiſqu'un de mes

(1) Par la ſurface inférieure, j'entends celle qui correſpond à la poitrine, & par la ſurface ſupérieure, celle qui correſpond au dos.

Digitized by Google

doigts recevoit la secouſſe, tandis que l'autre ne l'éprouvoit pas. Il ne m'eſt pas même arrivé rarement qu'en irritant un des deux organes, & touchant l'autre dans le même tems, tandis que le premier cherchoit à ſe venger par de fortes ſecouſſes, le ſecond, qui n'étoit pas offenſé, n'en faiſoit éprouver aucune.

J'ai fait toutes ces expériences ſur des torpilles obſervées dans l'eau; j'en ai répété quelques-unes dans l'air, & je n'y ai trouvé d'autres différences que dans la plus grande force des ſecouſſes produites dans le dernier cas.

Voici une ſuite de réſultats d'expériences faites à l'air: ſi je m'iſolois pour toucher une ſeule ſurface d'une torpille non-iſolée, je n'éprouvois qu'une très-légère ſecouſſe; mais elle étoit très-forte ſi je touchois les ſurfaces des deux organes: la même choſe arrivoit quand la torpille étoit iſolée pendant que je ne l'étois pas. Je n'éprouvai dans les deux cas la légère ſecouſſe que lorſque la torpille étoit bien vigoureuſe. Si je faiſois l'expérience autrement, je n'éprouvois aucune ſecouſſe, à moins que je ne touchaſſe en même-tems les ſurfaces des deux organes. Si j'augmentois l'étendue du cercle par le moyen d'un autre homme iſolé qui touchoit avec une main une des ſurfaces, tandis que je touchois l'autre ſurface avec ma main, nous ſentions tous deux la ſecouſſe, non-ſeulement aux mains qui touchoient l'animal, mais encore aux deux autres qui ſervoient à faire la chaîne pour étendre le cercle. Lorſque j'étois iſolé avec la torpille, il m'eſt arrivé plus d'une fois qu'en touchant avec deux doigts de la même main les deux organes dans la même ſurface, j'éprouvois la ſecouſſe produite par un organe ſans éprouver celle de l'autre. Cette ſecouſſe, qui étoit fort petite, ne paſſoit pas au-delà du doigt qui l'éprouvoit.

Mais voici de nouvelles preuves de l'action électrique de la torpille. Jamais cette vertu ne s'eſt communiquée à la main lorſque je touchois l'animal avec un corps non-conducteur, comme la cire d'Eſpagne, mais je l'ai toujours éprouvée quand j'ai touché le poiſſon avec un corps conducteur, comme les métaux. Walsh avoit déjà obſervé ceci; mais à l'égard de ce que j'ai dit ſur les corps conducteurs, il faut l'entendre avec quelque limitation, 1°. la ſecouſſe n'eſt jamais auſſi vive que lorſqu'on touche immédiatement le poiſſon; 2°. pour la ſentir il faut qu'elle ſoit très-forte: auſſi elle eſt preſque toujours nulle quand on touche les torpilles affoiblies avec un corps conducteur. Un mouchoir, un petit filet, qui enveloppent pluſieurs fois la torpille, conduiſent la ſecouſſe quand ils ſont mouillés; ce qui n'arrive jamais lorſqu'ils ſont ſecs, quoiqu'ils ſoient de chanvre ou de lin. Au contraire ſi l'on couvre les deux ſurfaces du poiſſon ou les organes électriques avec l'huile d'olive, quoiqu'elle ſoit un corps non-conducteur, elle n'empêche pas la ſecouſſe.

Les

Les phénomènes que je viens de rapporter ſont les ſeuls qui puiſſent établir la grande analogie des phénomènes électriques avec ceux de la torpille ; car on n'apperçoit pas la moindre étincelle dans l'obſcurité : aucun bruit, aucun vent, aucune attraction ni répulſion des corps légers, aucun indice de charge de la bouteille de Leyde miſe en contact avec la torpille iſolée & donnant ces ſecouſſes, aucun ſigne d'électricité communiquée à un homme iſolé qui tient le poiſſon lorſqu'il donne ſes ſecouſſes.

Vous avez vu que mes précedentes expériences étoient en oppoſition avec celles de M. Schelling, qui prétend que l'aimant attire les torpilles, comme il attire le fer ; mais quoique j'aye répété ſouvent ces expériences avec un aimant qui portoit 25 livres, je n'ai rien appris de nouveau, & j'ai vu confirmer tout ce que j'ai dit. L'aimant en contact avec le poiſſon donnoit le ſigne d'attraction qu'il donne lorſqu'on le met en contact avec le bois ou la pierre, cependant il pouvoit communiquer l'électricité. Avant de finir, je veux encore vous faire part de quelques nouveautés ſingulières, propres à captiver votre attention. Dans l'écrit dont j'ai parlé, je diſois que lorſque la torpille eſt mourante, les ſecouſſes qu'elle donne ſe changent en une batterie continuelle de très-petits coups qui finiſſent avec ſa vie. Mais j'ai obſervé qu'on l'éprouvoit encore comme des pulſations, pendant pluſieurs heures après ſa mort, on les reſſent lorſqu'on preſſe avec la main les organes électriques, les battements ſont très-fréquens & réguliers comme ceux du cœur. On les ſent ſur toute la ſurface des organes, & ſur-tout dans le voiſinage des ouies, où les organes ſont le plus épais, & où les ſecouſſes communiquées ſont plus violentes ; on ne ſent rien dans les autres parties de la torpille morte. On éprouve même ces foibles ſecouſſes ſi l'on touche les organes électriques ſéparés du corps de la torpille, depuis quelques heures ; la main les diſtingue, ſoit qu'elle touche la ſurface ſupérieure, ſoit qu'elle touche l'inférieure. Si l'on écorche la partie ſupérieure des organes électriques, les ſecouſſes diminuent & s'évanouiſſent bientôt après : je l'ai remarqué dans cinq torpilles, de ſorte que je ne puis croire m'être trompé ſur ce fait.

Mais qu'arrivera-t-il ſi l'on arrache les organes électriques aux torpilles vivantes ? Je choiſis pour le ſavoir les torpilles qui donnent les plus fortes ſecouſſes ; mais les ſecouſſes finiſſent dès que les organes ſont ſéparés de l'animal. La main qui les comprime ſouffre bien d'abord quelque fourmillement déſagréable qui diminue peu-à-peu, & qui ſe réduit à la fin à ces pulſations innocentes qui ne finiſſent que quelques heures après. Les torpilles ainſi dépouillées de leurs organes électriques continuent à vivre & à nager quelque tems : d'où il paroît que ces organes ne ſont pas eſſentiels à la vie ; mais ces torpilles ne donnent plus de ſecouſſes, & même quand elles ſont privées d'un des deux organes, ſouvent elles ne donnent aucune ſecouſſe avec l'autre ; mais comme il arrive quelque-

fois le contraire, il eſt démontré que chacun des organes a cette vertu.

Chaque organe reçoit trois troncs de nerfs : qu'arrivera-t-il ſi l'on coupe les nerfs qui s'uniſſent à cet organe en laiſant l'organe uni au corps de la torpille ? Toute ſecouſſe fut finie, mais l'on ſentit encore le fourmillement dont j'ai parlé.

J'ai déjà dit que lorſque la torpille donne ſa ſecouſſe, les organes qui l'occaſionnent reſtent ſouvent immobiles ; je ne faiſois alors que les comprimer, les palper ; mais comme j'étois occupé de ces expériences, j'ai voulu en faire de plus fortes : vous verrez comment j'ai tourmenté ces poiſſons avec le couteau anatomique pour voir ſi le coup électrique étoit accompagné ou précédé de quelqu'ébranlement ou commotion dans les organes ; afin de n'avoir aucun doute, j'ai étudié ces parties avec le microſcope dans les momens qui précédoient la ſecouſſe & qui la ſuivoient ; mais je dois dire que je n'ai jamais apperçu le moindre mouvement qui accompagnât le coup électrique. Je dirai même qu'ayant tourmenté les organes électriques par les plus puiſſans ſtimulans, je n'ai point obſervé cette propriété qui caractériſe le muſcle vivant.

Tels ſont les réſultats principaux de mes obſervations ſur ce phénomène : je me réſerve à les accompagner dans mon Ouvrage des preuves néceſſaires, & à en tirer les théories qui me paroîtront les plus conformes à la vérité, & les plus propres à éclaircir ce ſujet phiſiologico-électrique.

Les plus grandes torpilles que j'ai obſervées avoient dix-huit pouces de longueur & huit de largeur : leurs ſecouſſes inſtantanées étoient quelquefois pénibles, & s'étendoient juſqu'à la poitrine. Les ſecouſſes des torpilles plus petites m'étoient moins incommodes. Je crois avoir des preuves sûres pour faire voir que la ſecouſſe électrique eſt le moyen employé par les torpilles pour prendre les poiſſons qui leur ſervent d'aliment. J'ai cherché à découvrir les allures des torpilles, leurs retraites, comment elles ſe cachent pour prendre les poiſſons plus vifs & plus alertes qu'elles.

Je me ſuis occupé à rechercher la manière dont les torpilles multiplioient : j'ai déjà fait voir que quoique les torpilles fuſſent vivipares, puiſqu'elles font des petits en vie, elles ont cependant des œufs comme les ovipares. J'ai encore amplement confirmé cette vérité par mes obſervations : j'ajouterai même qu'ayant trouvé quelques fœtus dans l'uterus d'une torpille, on voyoit ces fœtus attachés par le moyen d'un cordon ombilical aux parois intérieures de l'uterus ; mais je m'apperçois que cette propoſition a beſoin d'être rectifiée : il eſt vrai que dans quelques torpilles j'ai vu ce cordon qui attachoit le fœtus à l'uterus ; mais cette adhéſion eſt accidentelle, parce qu'il s'échappe de l'uterus une humeur viſqueuſe par le moyen de laquelle le cordon du fœtus s'attache à l'uterus. Au reſte, on trouve que le cordon ombilical eſt attaché par une extrémité

Digitized by Google

à l'œuf, ou plutôt qu'il en eſt une continuation, & on le voit quand les œufs ſont deſcendus des ovaires dans l'uterus; mais on s'aſſure de cette continuation du cordon ombilical & de l'œuf, ſi l'on fait attention que ce cordon eſt compoſé d'une enveloppe extérieure membraneuſe & d'un canal intérieur membraneux: l'enveloppe extérieure eſt un prolongement de la membrane extérieure de l'œuf, & le canal interne la continuation de la membrane interne de l'œuf. Le cordon eſt outre cela un prolongement du fétus, entant que l'enveloppe extérieure eſt une continuation de ſa peau, & le canal intérieur une continuation de l'inteſtin. Voilà donc comme l'œuf & le fétus, par le moyen du cordon ombilical, ſont continus entr'eux, ou plutôt ne forment qu'un tout; mais mes obſervations prouvent que les œufs des torpilles exiſtent dans leurs ovaires avant la fécondation. Lorſqu'ils deſcendent dans l'uterus, ils ont la groſſeur d'un jaune d'œuf de poule; mais il reſte d'autres œufs beaucoup plus petits dans les ovaires deſtinés à la propagation de l'eſpèce pendant l'année ſuivante. Ces œufs ont une double membrane qui fait un tout avec les fétus: donc ces fétus préexiſtent à la fécondation dans ces animaux; ce qui offre un nouvel argument en faveur de la préexiſtence des germes.

Haller avoit prouvé cette préexiſtence dans les oiſeaux: je l'ai montrée dans les amphibies; je l'ai fait voir dans les torpilles, & je ne doute pas qu'on ne l'obſerve dans pluſieurs poiſſons. Lorſque quelques fétus paroiſſent dans l'uterus, on en voit d'autres qui étant plus prêts à ſe développer ont conſumé toute la ſubſtance de l'œuf: & c'eſt de ceux-ci qu'on voit quelques-uns attachés par haſard quelquefois aux parois de l'uterus.

XVI.

L'Aiguillon de la Raye.

Les anciens Naturaliſtes & quelques-uns des modernes, entre leſquels on compte Linneus, aſſurent que l'aiguillon de la queue de la raye eſt très-venimeux; les marins en ſont convaincus, & j'ai voulu examiner la ſolidité de cette opinion. On trouve beaucoup de rayes dans la Méditerranée: j'en voyois ſouvent dans les filets de mes pêcheurs; j'obſervois leur réſerve pour les toucher, & leur promptitude à couper cet aiguillon oſſeux & denté qu'ils jettent bien vite dans la mer; j'ai voulu étudier ce ſujet négligé, & vous verrez dans mon Livre la deſcription que j'ai faite de cette arme, la manière dont le poiſſon s'en ſert, & ſes effets ſur des animaux à ſang chaud & à ſang froid quand la raye étoit en vie: vous verrez que cette arme n'a rien de venimeux, & que les maux qu'elle cauſe, qui peuvent même nous donner la mort, ſont un effet de ſa ſtructure, par laquelle elle pénètre les chairs & les déchire quand cet animal la retire. Linneus ſe trompe de même quand il donne des

poumons à la raye, & quand il prétend que la torpille eſt venimeuſe ; comme je l'ai fait voir. Il convient de faire connoître les erreurs des grands hommes pour éviter les ſuites qu'elles peuvent avoir.

XVII.

MÉLANGÉS.

Animalcules marins. On trouve dans l'eau de mer des animalcules microſcopiques comme dans les eaux douces où l'on a fait macérer quelque ſubſtance végétale ou animale ; on les trouve ſur-tout dans ces bas-fonds où les plantes marines ſe décompoſent, comme dans l'eau de mer conſervée dans des vaſes avec ces corps dont j'ai parlé ; mais quelles ſont les loix auxquelles ſont ſoumis ces animalcules ? Sont-elles les mêmes que celles des animalcules d'eau douce ?

Multiplient-ils par diviſion naturelle de leur corps ? Sont-ils ovipares, vivipares ? Comment ſe fait la multiplication des premiers ? Dans un très-grand nombre de cas l'analogie dans les deux cas eſt auſſi grande qu'elle pouvoit être.

Vers litofages. Outre la multitude des animaux qui habitent les eaux de la mer, la vaſe, le ſable, les pierres ſubmergées ont auſſi leurs habitans. J'en ai étudié pluſieurs, mais ſur-tout des petits vers qui vivent dans les pierres, & qui les percent comme les dattyles : ils étoient entièrement inconnus.

La lune influe-t-elle ſur les teſtacées & les cruſtacées. Si la lune agiſſoit ſur eux, il faudroit aſſurer que tous ceux que j'ai obſervés n'étoient pas ſoumis à ſon action.

Fond de la mer. Sa ſurface s'éléve-t-elle, ou s'abaiſſe-t-elle ? Donati avoit obſervé que le fond du golfe Adriatique étoit revêtu d'une croûte de pluſieurs pieds formée de cruſtacées, de teſtacées, de polypiers mêlés avec la terre & le ſable & pétrifiés ; d'où il conclut, l'élévation de la ſurface de la mer, le fond du golfe & le fond de la mer hors du golfe, eſt par-tout fangeux à trois ou quatre cens pieds de profondeur. La petite influence de la lumière ſolaire eſt ſans doute la cauſe pour laquelle il n'y a point de plantes.

Mais parce que cette partie de la mer eſt privée de cette croûte, il ne s'enſuivroit pas que ſa ſurface ne ſe ſoit pas élevée. Il y a cependant des argumens qui prouvent que la mer reſte toujours à la même hauteur dans certains lieux, & dans d'autres qu'elle baiſſe. En parlant du golfe, il y a trois îles qui lui ſont contigues, Pulmaria, Tyr & le petit Tyr. Je ferai voir par un très-beau monument que j'ai découvert, que la mer ſe trouve préciſément à la même hauteur où elle étoit il y a neuf ſiècles. En parlant des plages de Carrere & de Maſſa expoſées à des vents furieux, qui ſont formées de petits gravieis de ſable, & qui ſont traverſées par pluſieurs

Digitized by Google

torrens qui ſe déchargent dans la mer, quoique ces plages ſoient à la diſtance de peu de milles du golfe, cependant elles ſes découvrent continuellement, & s'éloignent de la mer. Les triſtes reſtes du port de Carerre établi en 1750, & éloigné à préſent de quatre cens ſoixante-quinze pieds de la mer, fournit le moyen d'eſtimer ce changement.

MÉMOIRE

SUR QUELQUES EMPREINTES FOSSILES;

Par M. GEOFFROY, *Avocat à Lyon.*

LA Nature nous préſente des formes & les détruit bientôt après: les maſſes ſe conſervent & les modifications changent. L'homme jeté ſur la ſurface du globe & participant comme tout ce qui l'environne, à ces variétés de ſcènes & de tableaux, s'efforce d'en fixer la mobilité par des deſcriptions: de-là ſont nées les diverſes branches de l'Hiſtoire-Naturelle; étude immenſe & ſublime qui ſeule préſente à l'homme de quoi ſatisfaire ſon inquiète curioſité.

Malgré les travaux conſidérables des Savans de pluſieurs ſiècles, il eſt encore une multitude de branches de l'étude de la nature qui n'ont fait que peu de progrès: telle eſt la partie de la Botanique qui conſiſte à comparer les empreintes des plantes, des capillaires, des fruits qu'on trouve ſur différens foſſiles avec leurs analogues actuellement exiſtans.

Cette partie vraiment utile parce qu'elle permet d'introduire une eſpèce de chronologie dans les événemens de la nature, eſt encore dans l'enfance de l'art. Un des Mémoires les plus importans ſur cette matière, eſt celui de M. de Juſſieu ſur quelques capillaires des Indes & ſur le fruit de l'arbre triſte ou *mania pumeran*, qu'il trouva dans les pierres feuilletées & ſchiſteuſes de Saint-Chaumond en Lyonnois. Cet homme célèbre donne des vues, mais ſoit qu'il ait cru qu'il n'étoit point encore tems de les remplir, ſoit qu'il n'ait voulu que décrire la découverte importante qu'il avoit faite, il s'en eſt tenu à des obſervations générales, nous l'imiterons dans ſa circonſpection; ſatisfait d'offrir comme lui aux Naturaliſtes un petit nombre d'empreintes non moins curieuſes que les ſiennes.

La première (*fig. 1.*) détachée d'un bloc de grès très-dur à gros grains mêlés de parties charbonneuſes, offre la figure d'un fruit oblong & triangulaire, d'une couleur d'ochre un peu délayée, & dont la partie interne paroît avoir été changée en une pyrite cuivreuſe. Le grès obſcur & grisâtre auquel ce fruit eſt adhérent en laiſſe appercevoir diſtinctement

Digitized by Google

deux faces bombées près de la queue, & compoſées de petites lames quadrangulaires thuilées les unes ſur les autres, d'où réſulte une eſpèce de velouté & de luſtre chatoyant. On remarque à la tête du fruit un petit enfoncement où étoit ſans doute le pédicule. L'empreinte a dans ſa plus grande largeur quatre lignes: ſa longueur eſt de ſept, à partir des deux points les plus éloignés.

La ſeconde empreinte (*fig.* 2.) préſente un corps ſemblable à la moitié d'un noyau de prune, avec des linéamens qui ſemblent ſe rapporter à l'inſertion & à la charnière de ce noyau. Un ſillon léger règne autour & ſemble avoir ſervi à retenir une pellicule bitumineuſe qui a dû recouvrir l'empreinte. La couleur de cette empreinte eſt un gris noir fort ſemblable au feuillet du ſchiſte, mêlé de grès & de parties charbonneuſes, qui la porte.

On ne peut aſſurer qu'intérieurement elle contienne autre choſe que la ſubſtance pierreuſe.

La troiſième empreinte (*fig.* 3.) eſt évidemment la partie inférieure d'un roſeau cannelé. Les ſtries au nombre de neuf préſentent autant de ſillons aigus ſéparés par autant de filets convexes applatis, aſſez larges eu égard à la ſurface entière de l'empreinte qui porte huit lignes & demie.

Ces ſtries longitudinales ſe rapprochant, concourent vers une des extrémités, & indiquent ſon inſertion dans la tige.

La ſurface torale légèrement ſinuée & oblongue, a de longueur environ vingt lignes. Elle eſt griſâtre, & tient à un grès bitumineux où l'on remarque quelques autres veſtiges de roſeaux très-finement ſtriés.

La quatrième empreinte a auſſi beaucoup de rapport avec un noyau, dont il ſeroit aſſez difficile d'indiquer l'eſpèce, qui d'ailleurs ſe rapproche de celle de la ſeconde empreinte par tous ſes caractères extérieurs, à l'exception des dimenſions qui ſont à-peu-près doubles.

Ces quatre empreintes, dont la dernière appartient à M. l'Abbé Tabard, ſous les yeux de qui je ramaſſai les autres avec quelques filicules & capillaires du même genre que ceux que M. de Juſſieu a décrits, & auxquels par cette raiſon je n'ai pas cru devoir m'arrêter, ont été trouvées parmi les débris d'un puits de mine de charbon de terre découverte par M. de la Métherie dans la Paroiſſe de la Chapelle-ſous-Dun en Maconnois, exploitée à ſes frais il y a quelques années, & depuis abandonnée.

Il ſeroit eſſentiel ſans doute, & M. de Fontenelle en a fait un devoir pour ceux qui publient ces ſortes de découvertes, d'annoncer à quelle profondeur du ſol, à quelle diſtance de la mine, ces empreintes étoient placées, quelle étoit la denſité reſpective des couches & leur conſtitution particulière. Mais n'ayant point été témoin des opérations des mineurs, & ayant tout trouvé en déſordre à la ſurface du puits, l'on ſent qu'il m'eſt impoſſible de donner des notions exactes à cet égard. Je me bornerai

Digitized by Google

donc à préſenter mes conjectures ſur celles des empreintes précédentes dont j'ai cru reconnoître l'eſpèce dans les analogues actuellement exiſtans.

La première me paroît être une faine ou le fruit du hêtre. Je me flatte que c'eſt l'idée qu'a déjà fait naître la deſcription que j'en ai donnée. On y trouve rapport de forme, de groſſeur, & pour ainſi dire, ce duvet extérieur qu'il n'a conſervé que par une eſpèce de phénomène.

Avant de prendre aucun parti, je me ſuis rappelé que M. de Juſſieu s'étoit trompé ſur le fruit du *mania pumeran*, & qu'il ne l'avoit d'abord annoncé que comme la ſemence de l'orme. L'erreur de ce Naturaliſte diſtingué, erreur qu'il a ſi bien réparée depuis, m'a mis en garde ſur la prévention que nous avons naturellement pour les objets qui nous ſont familiers, & je ne me ſuis attaché à mon opinion qu'après avoir parcouru les recueils les plus connus de plantes & de fruits de divers continens, & comparé mon empreinte avec les objets décrits & figurés ſoit dans l'*Hortus Malabricus*, le *Phitantoza Hans-Sloanne*, &c. ſoit dans les Naturaliſtes qui ont parlé des phytolites ou empreintes foſſiles.

Quant aux autres empreintes, je me ſuis convaincu que la troiſième n'avoit pas encore été obſervée. Elle ne ſe trouve en effet ni dans Scheuzer, ni dans les Mémoires de M. Guettard ſur les empreintes des ardoiſières de l'Anjou.

On pourroit la prendre pour le *cyperus* décrit par Hans-Sloanne à la Table neuvième du premier volume de ſon Hiſtoire Naturelle de la Jamaïque; mais la profondeur de ſes ſtries, la largeur convexe & le nombre de ſes cannelures, doivent plutôt la faire regarder comme une feuille de bambou.

Ce n'eſt que par conjecture que j'ai qualifié de noyaux de prunes les deux autres empreintes dont il me reſte à parler. Il ſeroit bien difficile, je crois, d'en offrir une plus vraiſemblable, ſur-tout relativement à la quatrième empreinte. Ses proportions, ſa forme, tout parle en faveur du ſentiment que j'ai embraſſé. J'avoue qu'il n'en eſt pas de même de l'autre noyau qui eſt beaucoup trop petit pour être rangé dans la claſſe du premier, & qui n'eſt peut-être que celui d'une ceriſe.

Quoi qu'il en ſoit, en indiquant les analogues, j'ai moins voulu juger, que mettre les Savans dans le cas de le faire par le ſecours des objets de comparaiſon que je leur ai préſentés. J'ai dépouillé de leur rouille ces médailles de la nature. C'eſt à eux maintenant qu'il appartient d'en lire la légende, & de nous apprendre à en reconnoître les caractères authentiques.

Digitized by Google

PRÉCIS D'OBSERVATIONS

Sur l'analyse animale comparée a l'analyse végétale :

Lu à la Séance publique de la Faculté de Médecine, le 29 Décembre 1785 ;

Par M. Berthollet, *D. M., de l'Académie des Sciences.*

Les corps organisés sont principalement composés de deux substances qui ont des caractères distinctifs très-marqués ; les unes donnent de l'acide lorsqu'on les décompose par l'action du feu, & les autres de l'alkali volatil ; les unes sont propres à former de l'esprit ardent par la fermentation, les autres se putréfient immédiatement & donnent encore de l'alkali volatil ; les unes laissent par la calcination un charbon qui se brûle facilement, les autres se réduisent en un charbon dont la combustion est difficile ; enfin, les unes forment la plus grande partie des substances végétales & les autres la plus grande partie des substances animales, & de-là vient qu'on les distingue par ces deux dénominations.

Dès que j'ai commencé à m'occuper de chimie, j'ai pensé que pour parvenir à avoir des idées justes sur la nutrition, sur l'action chimique des médicamens, sur celle de l'air, sur les changemens qu'éprouvent les substances animales, soit lorsqu'elles sont abandonnées à elles-mêmes, soit lorsqu'elles sont soumises à l'influence des causes morbifiques, il falloit commencer par bien déterminer les principes qui entrent dans leur composition, & par rappeler à des loix générales les rapports qui existent entr'elles & les autres substances.

C'est le simple résultat des recherches que j'ai faites sur cet objet que je vais présenter, je serai obligé de supprimer tous les détails de mes expériences, mais j'espère de l'indulgence de ceux qui me font l'honneur de m'entendre, qu'ils voudront bien avant de me juger, consulter les Mémoires que j'ai déjà publiés, ou attendre ceux qui doivent l'être bientôt dans le recueil de l'Académie des Sciences.

M. Bergman avoit formé par le moyen du sucre & de l'acide nitreux un acide qu'il nomma acide saccharin & qui a des propriétés remarquables ; j'appliquai aux substances animales cette espèce d'analyse par l'acide nitreux, & je trouvai que toutes donnoient une quantité plus ou moins grande d'acide saccharin, mais toujours accompagné d'une huile particulière, j'observai qu'on ne retiroit point de sel ammoniacal, mais qu'il restoit un résidu qu'on ne retrouvoit pas dans les substances végétales.

Je

Digitized by Google

Je conclus de ces premières expériences (Mém. de l'Acad. 1780) que les ſubſtances animales contenoient une ſubſtance analogue au ſucre, qui étoit unie à une huile que je regardois comme propre aux ſubſtances animales. Mes expériences m'apprenoient encore que l'alkali volatil n'exiſtoit pas dans les ſubſtances animales, mais qu'il étoit dû à une combinaiſon qui ſe formoit ou par l'action de la chaleur ou par l'influence de la putréfaction ; & enfin le réſidu, ſur lequel je ne m'expliquai point dans ce Mémoire, contient de l'acide phoſphorique en excès combiné avec la terre calcaire.

J'examinai enſuite l'action que les chaux & les ſels métalliques exercent ſur les ſubſtances animales, & je prouvai que cette action à laquelle eſt due leur cauſticité, eſt une ſuite des affinités chimiques des chaux métalliques qui tendent à ſe révivifier avec plus ou moins de force ; de ſorte que celles qui ſe révivifient très-facilement, telles que les chaux d'argent & de mercure, ont beaucoup de cauſticité & forment des ſels très-cauſtiques. Il réſulte de-là en appliquant les découvertes nouvelles des Phyſiciens, à la théorie que j'avois donnée, que c'eſt l'air combiné dans les chaux métalliques & privé du principe de l'élaſticité qui tend à s'unir avec un principe des ſubſtances animales, & ce principe ne paroît être l'huile qu'elles contiennent ; mais la cauſticité des alkalis ne pouvoit être attribuée à la même cauſe, elle devoit être l'effet d'une autre affinité. J'ai prouvé dans les Mémoires de l'Académie de 1782, que l'alkali cauſtique diſſolvoit les ſubſtances animales ſans déſunir leurs principes ; j'ai fait connoître les propriétés de cette combinaiſon, & je m'en ſuis ſervi pour unir enſuite la ſubſtance animale avec les différentes chaux métalliques ; il en eſt réſulté pluſieurs combinaiſons qui étoient inconnues aux Chimiſtes ; mais l'alkali cauſtique traité de même avec les ſubſtances végétales n'a point formé de combinaiſon avec elles.

En ſuivant mes recherches je ſuis parvenu à déterminer les principes de l'alkali volatil, j'ai fait voir que l'alkali volatil étoit une combinaiſon du gaz inflammable détonnant, ou pour le déſigner d'une manière plus exacte, du gaz inflammable de l'eau & de l'air phlogiſtiqué ou moffette, de ſorte que le gaz inflammable fait à-peu-près le ſixième en poids ou les deux tiers en volume de l'alkali volatil. J'ai enſuite déterminé comment l'alkali volatil peut être produit par la putréfaction ou par l'action du feu. Toutes les ſubſtances qui ont le caractère de ſubſtance animale contiennent de la moffette qu'on peut en ſéparer abondamment par le moyen de l'acide nitreux : il faut donc, lorſqu'on diſtille ces ſubſtances, que leur moffette paſſe dans quelque combinaiſon ou qu'on la retrouve dans les produits aériformes ; or, on ne la retrouve point dans ces produits, ainſi que je m'en ſuis aſſuré en faiſant détonner le gaz inflammable qu'on obtient par ce moyen, dans l'eudiomètre de M. Volta, & en le comparant avec le gaz inflammable qu'on obtient par la diſtillation du

Digitized by Google

du charbon & celle des ſubſtances végétales, & il n'y a dans les autres produits de la diſtillation que l'alkali volatil qui ait pu la recevoir dans ſa compoſition. Lors donc qu'il ſe forme de l'alkali volatil, la moffette des ſubſtances animales ſe combine avec le gaz inflammable qui ſe ſépare de l'huile, ou plus probablement avec celui qui provient de la décompoſition de l'eau dont l'air vital ſe combine en même tems avec du charbon pour former de l'air fixe. Dans la putréfaction le gaz inflammable ſe combine avec la moffette, au lieu que dans la fermentation ſpiritueuſe ce même gaz ſe combine avec une huile végétale & du ſucre pour former l'eſprit-de-vin dans lequel j'ai retrouvé & ſéparé ces ſubſtances par le moyen de l'acide marin déphlogiſtiqué.

Il réſulte de ces différentes obſervations que les ſubſtances animales ſont beaucoup plus compoſées que les ſubſtances purement végétales: elles contiennent une matière analogue au ſucre, une huile particulière, de l'acide phoſphorique combiné avec un peu de terre calcaire, de la moffette & très-probablement de l'air fixe. C'eſt l'acide phoſphorique qui ſe retrouve dans les charbons des ſubſtances animales combiné avec une portion de véritable charbon, d'huile & de terre qui me paroît former la différence qu'on remarque entre les charbons des ſubſtances animales & ceux des ſubſtances végétales.

Mais cet acide m'a paru mériter une attention particulière pour rendre raiſon de pluſieurs phénomènes de l'économie animale. Je l'ai retrouvé dans l'état libre ou plutôt combiné en excès avec la terre calcaire dans les urines que la plûpart des Phiſiologiſtes & des Médecins avoient regardées comme ayant un caractère alkaleſcent. J'ai donné dans les Mémoires de l'Académie de 1780 un moyen de déterminer par l'eau de chaux la proportion de cet acide exiſtant dans différentes urines (1). Ce moyen conſiſte à mêler à l'urine, ſur-tout celle du matin, une quantité ſuffiſante d'eau de chaux & de recueillir ſur un filtre le précipité qui s'eſt formé, & dont le poids fait connoître la quantité de l'acide phoſphorique qui eſt alors combiné en entier avec la terre calcaire.

L'on peut de plus déterminer quelle eſt la quantité d'acide phoſphorique qui ſe trouve combinée en excès avec le ſel phoſphorique calcaire, & qui par conſéquent tient ce ſel en diſſolution & forme l'acidité de l'urine, en verſant un peu d'alkali volatil cauſtique ſur une même quantité de l'urine qu'on éprouve: le ſel phoſphorique calcaire qui étoit tenu en diſſolution ſe précipite: on le recueille ſur un filtre, & la différence qui

(1) Je trouve dans la traduction des Diſſertations de M. Schéele qu'on vient de nous donner, que cet illuſtre Chimiſte avoit reconnu l'acidité de l'urine, & qu'il en avoit précipité le phoſphate calcaire par le moyen de l'alkali volatil cauſtique. *Voyez Exam. du bézoard ou pierre de la veſſie, première partie, page* 108.

Digitized by Google

ſe trouve entre le poids du premier précipité & celui du ſecond, indique la quantité d'acide qui étoit en excès.

La ſueur rougit auſſi le papier bleu, & c'eſt très-probablement de l'acide phoſphorique qu'elle contient. Les obſervations aſſez longues que j'ai faites me paroiſſent prouver que les urines de ceux qui ſont ſujets à la goutte & aux rhumatiſmes contiennent habituellement beaucoup moins d'acide phoſphorique que celles des perſonnes qui jouiſſent d'une bonne ſanté; mais pendant l'accès de goutte leur urine contient beaucoup plus d'acide phoſphorique qu'à l'ordinaire, quoiqu'elle n'en contienne pas plus que l'urine d'une perſonne robuſte. En ſuivant ces obſervations ſur une perſonne très-ſujette à la goutte, j'étois venu à bout de reconnoître sûrement par la quantité d'acide qui ſe trouvoit dans ſon urine ſi elle avoit un accès de cette maladie. J'ai remarqué pluſieurs fois qu'un papier bleu appliqué ſur la ſueur d'une partie attaquée de la goutte, rougiſſoit auſſi-tôt.

Je conjecture donc que dans les perſonnes ſujettes à la goutte, aux douleurs vagues & au rhumatiſme, l'acide phoſphorique ne s'évacue pas auſſi bien par les urines que dans les perſonnes ſaines, qu'il s'égare, pour ainſi parler, & que, lorſqu'il eſt accumulé à un certain point, il produit une irritation de laquelle naît une réaction des organes de la vie, un effort de la nature par lequel il eſt repouſſé en partie vers les extrémités, & évacué en partie par les urines: mais cet acide ſe trouve combiné avec une partie plus ou moins grande de terre calcaire & de ſubſtance animale, de ſorte que quelquefois il forme des dépôts qui ont beaucoup de rapport avec les ſubſtances oſſeuſes, tels ſont les dépôts de goutte qu'on a regardées comme de la craie & les calculs.

Mais ſi la ſueur contient de l'acide phoſphorique, n'eſt-ce pas à cet acide qu'elle doit ſes propriétés ſtimulantes? N'eſt-ce pas cet acide, par exemple, qui étant épanché dans le tiſſu cellulaire cauſe les maladies catharrales, ou qui étant répercuté ſur les nerfs intercoſtaux produit la pleuréſie? Ne ſeroit-il point un principe d'irritation qui contribue à troubler l'économie animale lorſque les urines ſont aqueuſes & pâles, ſoit dans les fièvres, ſoit dans les maladies nerveuſes? Il me paroît qu'on pourra dans un grand nombre de cas ſubſtituer cette acrimonie dont l'exiſtence n'eſt pas douteuſe, à ces acrimonies imaginaires par leſquelles on a cherché à expliquer la nature des maladies (1).

Mais, ſi je déſire que ces idées, ces conjectures puiſſent être utiles à notre art, je les ſoumets ſans réſerve au jugement d'un Corps reſpectable, auquel depuis plus de ſix ſiècles la Médecine doit ſans interruption une grande partie de ſes progrès.

(1) M. Adet, jeune Médecin de la Faculté de Paris, a entrepris une ſuite d'obſervations ſur l'urine dans différentes maladies, & ſur d'autres objets de pathologie chimique; j'eſpère qu'on devra à ſon zèle des réſultats utiles.

Digitized by Google

OBSERVATIONS ET RÉFLEXIONS

Sur la Période lunaire de dix-neuf ans, & sur l'influence des points lunaires relativement à la Température ;

Par le P. COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences, Membre de la Société Royale de Médecine, de l'Académie Royale de Bordeaux, de la Société Royale d'Agriculture de Laon, de la Société Electorale Météorologique établie à Manheim.*

LES Obſervateurs ſont actuellement une attention particulière à la période lunaire de dix-neuf ans ; ils croient appercevoir une correſpondance de température entre les années de cette période, c'eſt-à-dire, qu'ils penſent que les températures reviennent à-peu-près les mêmes tous les dix-neuf ans. J'ai cru appercevoir auſſi ce rapport, & c'eſt d'après cet apperçu que j'annonce dans le *Journal des Savans*, à la fin de chaque année, la température générale de l'année ſuivante : depuis ſix ou ſept ans que je fais cette annonce, je ne me ſuis pas trompé. J'avois prévu, par exemple, que l'année 1785 ſeroit froide & humide ; le printems de cette année ayant été d'une ſéchereſſe extrême, j'aurai sûrement paſſé dans l'eſprit de pluſieurs pour un faux-prophète, & cependant l'été & l'automne ont été ſi pluvieux & ſi froids, que l'on n'héſitera pas à ranger cette année au nombre des années froides & humides, ſur-tout ſi l'on fait attention que c'eſt cette dernière température qui a le plus influé ſur les productions de la terre. J'en excepte les foins dont le ſol dépend abſolument de la température du printems. Je ferai remarquer auſſi que la quantité d'eau tombée cette année, excède de trois ou quatre pouces celle de l'année moyenne, fixée pour ce climat à dix-neuf ou vingt pouces.

On peut donc, non pas aſſurer, mais au moins ſoupçonner une reſſemblance de température entre les années de la période lunaire de dix-neuf ans. Je ſais que quelques ſavans Phyſiciens penſent autrement ; je ſais que M. *Sennebier*, ſans nier abſolument cette correſpondance de température, regarde cependant l'idée de ce rapport, dont pluſieurs obſervateurs ſont imbus, comme un obſtacle aux progrès de la Météorologie (Journal de Phyſique, année 1785, tome XXVII, pag. 301) (1). Il eſt vrai que M. *Sennebier* ne parle que de l'influence particulière des

(1) L'objet du Mémoire de M. *Sennebier* eſt de trouver une méthode qui tende à donner aux obſervations météorologiques un degré de perfection que tout amateur

Digitized by Google

points lunaires dans chaque lunaiſon, telle que M. *Toaldo* l'a annoncée, au lieu qu'il s'agit ici d'une révolution périodique de dix-neuf ans. Je penſe comme M. *Sennebier*, que le rapport des températures avec chaque point lunaire, n'eſt pas encore démontré; je crois même qu'on aura de la peine dans notre climat où les températures ſont ſi variables, à ſaiſir ce rapport; mais je diffère de M. *Sennebier* en ce que je ne regarde pas comme un obſtacle aux progrès de la Météorologie l'application qu'on apporte à ſuivre ce rapport, pourvu que l'obſervateur ne voye que ce qu'il doit voir, & que l'eſprit de ſyſtême ne lui faſſe pas trouver des rapports où il n'y en a pas. Je ſuis perſuadé que c'eſt dans ce dernier ſens que M. *Sennebier* regarde *l'opinion des révolutions cycliques comme un obſtacle aux progrès de la Météorologie.*

Il eſt donc avantageux de rapprocher les événemens météorologiques de l'époque des points lunaires; je dirai même que ſi l'on doit faire quelque fond ſur les températures correſpondantes des périodes lunaires de dix-neuf ans, cette correſpondance ſuppoſe néceſſairement un rapport entre les températures & les différentes poſitions de la lune, rapport que nous ne ſaiſiſſons pas encore, à la vérité, dans les petites périodes lunaires dans notre climat, & que nous aurions peut-être déjà trouvé, ſi nous avions une ſuite de quarante ou cinquante ans d'obſervations bien faites dans des climats où la température fût plus uniforme & les vents plus conſtans.

Ne nous laſſons cependant pas d'examiner & de comparer nos obſervations ſous ce point de vue; ſi nous ne travaillons pas pour notre ſiècle, nous aurons au moins l'eſpérance que nos travaux ne ſeront pas inutiles aux ſiècles à venir, & que nous aiderons ceux qui viendront après nous à trouver la ſolution d'un problême d'après quelques données importantes que nous leur aurons fournies. C'eſt dans cette vue que je rédige mes obſervations relativement aux points lunaires. Je donne chaque mois dans le *Journal des Savans* les températures correſpondantes aux points lunaires & aux mois des différentes années de la période lunaire de

---

de cette ſcience déſireroit qu'elle eût. Il faudroit pour cela, ſelon M. *Sennebier*, que tous les inſtrumens fuſſent parfaits, qu'on ſuivît leur marche plus ſouvent qu'on ne le fait, que l'obſervateur eût des connoiſſances très-étendues ſur la nature de l'air, ſes propriétés, ſur les différentes eſpèces d'airs ou de gaz qui occupent actuellement les plus habiles Chimiſtes, ſur l'électricité atmoſphérique, &c. &c. La conſéquence que je crains qu'on tire du Mémoire de M. *Sennebier*, c'eſt que ſi les obſervations météorologiques ne peuvent être utiles qu'autant qu'elles ſont faites ſelon ſes préceptes, il faut y renoncer; car il n'eſt pas poſſible d'apporter, ſoit dans la conſtruction des inſtrumens, ſoit dans l'obſervation, cette préciſion géométrique, cette multitude de connoiſſances qu'on auroit de la peine à trouver réunies dans l'Académie la plus célèbre.

Digitized by Google

dix-neuf ans qui ſe ſont écoulés depuis le commencement de ce ſiècle. Je publie auſſi chaque année dans le même Journal & dans la *Connoiſſance des Tems* une Table générale pour l'année, qui indique pour chaque point lunaire les réſultats généraux relatifs à la chaleur moyenne, à l'élévation moyenne du mercure dans le baromètre, aux vents & à la température dominante. J'ai actuellement dans mes regiſtres quinze années d'obſervations redigées ſous ce point de vue. Je vais en rapprocher ici les réſultats année par année pour tâcher de découvrir l'influence de chaque point lunaire; je donnerai enſuite une Table générale qui préſentera le réſultat de cent quinze Tables particulières.

THERMOMÈTRE de 1771 à 1778, la plus grande chaleur a concouru

avec ..... le P. Q. & l'apogée.
En 1779 ..... le P. Q.
En 1780 ..... Luniſtice boréal.
En 1781 ..... le 4e jour avant N. L.
En 1782 ..... la P. L.
En 1783 ..... le 4e jour avant P. L.
En 1784 ..... le 4e jour après N. L.
En 1785 ..... le P. Q.

De 1771 à 1778, la moindre chaleur a concouru

avec ..... le D. Q.
En 1779 ..... le Luniſtice boréal.
En 1780 ..... le P. Q.
En 1781 ..... le Luniſtice boréal.
En 1782 ..... la N. L.
En 1783 ..... la P. L.
En 1784 ..... le 4e jour avant P. L.
En 1785 ..... le D. Q.

Il ne paroît donc pas juſqu'à préſent que les points lunaires aient une influence marquée ſur l'augmentation ou la diminution de la chaleur, puiſque ces deux circonſtances ont eu lieu indifféremment dans différens points lunaires. Reſte à ſavoir ſi dans la ſuite les années de la période lunaire correſpondantes à celles-ci, rameneront les mêmes époques; du moins eſt-il vrai que cette correſpondance ne ſe rencontre point dans les petites périodes.

Digitized by Google

BAROMÈTRE de 1771 à 1778, la plus grande élévation a concouru avec ..... l'équinoxe deſcend.
En 1779 ..... l'équinoxe aſcendant.
En 1780 ..... la N. L.
En 1781 ..... l'apogée.
En 1782 ..... la P. L.
En 1783 ..... l'équinoxe deſcend.
En 1784 ..... le Luniſtice boréal.
En 1785 ..... la P. L.
De 1771 à 1778, la moindre élévation a concouru avec ..... le périgée.
En 1779 ..... l'équinoxe aſcendant.
En 1780 ..... le 4e jour avant P. L.
En 1781 ..... le Luniſtice auſtral.
En 1782 ..... le 4e jour après N. L.
En 1783 ..... le Luniſtice boréal.
En 1784 ..... l'équinoxe deſcend.
En 1785 ..... l'apogée.

Les réflexions que j'ai faites ſur la chaleur peuvent s'appliquer aux mouvemens du baromètre. Voici maintenant la Table générale de quinze années (1771 — 1785) qui contient, outre les réſultats du baromètre & du thermomètre, ceux du vent & de la température.

Digitized by Google

Points Lunaires.	*Chaleur moyenne.*	*Elévation moyenne du Baromètre.*	*Vents dominans.*	*Température.*
Nouvelle Lune.	8,3 d.	27 p. 9,0 lig.	N. & So.	Variable, humide.
Pleine Lune.	8,4	9,8	No. & So.	Froide, humide.
Premier Quartier.	8,5	9,0	No.	*Idem.*
Dernier Quartier.	8,2	8,8	So.	*Idem.*
Lunift. Boréal.	8,6	9,4	So.	Variation, hum.
Auſtral.	8,2	8,7	So. & S.	Froide, humide.
Equinoxe Aſcendant.	8,2	9,2	So. & O.	*Idem.*
Deſcendant.	8,5	9,3	N. & No.	Chaude, ſeche.
Apogée.	8,4	9,1	No.	Variation, hum.
Périgée.	8,4	8,11	No. & N.	*Idem.*
4 jours avant la N. Lune.	8,0	8,6	No.	*Idem.*
après	8,3	8,2	N.	Chaude, ſeche.
avant la Pl. Lune.	8,2	7,8	So.	Froide, humide.
après	8,0	8,8	So.	*Idem.*

Je demande quel fond un Phyſicien impartial peut faire juſqu'à préſent ſur la théorie des points lunaires. Ne nous décourageons cependant pas, & ne ceſſons d'obſerver & de comparer; c'eſt le ſeul moyen de reculer les bornes de la Météorologie.

Laon, 17 *Février* 1786.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

SUR LES ACIDES MÉTALLIQUES;

Par M. HASSENFRATZ *Professeur de Physique de l'Ecole Royale des Mines.*

AYANT lu dans le journal de Crell de 1785, l'extrait d'une lettre de M. Hermbstadt de Berlin, dans laquelle il mandoit au rédacteur qu'il venoit d'obtenir de l'acide d'étain, je répétai aussi-tôt ses expériences. Je fis distiller à plusieurs reprises de l'acide nitreux sur de l'étain. L'acide nitreux se décomposa, je reçus à l'appareil hydro-pneumatique de l'air nitreux ou de la mophette (1) pure, tandis que l'air déphlogistiqué abandonné calcinoit le métal. J'ai recommencé mes distillations jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'acide nitreux de décomposé. Ayant versé de l'eau distillée sur la chaux desséchée dans la cornue, l'eau s'acidula foiblement. Cet acide, ainsi que celui provenant du dernier produit de la distillation, étoient de l'acide d'étain. L'ayant saturé d'alkali fixe, il ne se fit aucun précipité; le sel que j'obtins ne fusoit point sur les charbons, & je ne pouvois avoir pour résultat que du nitre ou de l'acido-stanique de potasse.

M. de Lavoisier ayant fait distiller du nitre & du vitriol de mars calciné, reconnut que ce qui restoit dans la cornue après en avoir distillé l'acide nitreux, faisoit effervescence avec les acides. Cette expérience me conduisit à rechercher les moyens d'obtenir l'acide du fer. J'opérai de la même manière que pour l'étain, & j'eus des résultats analogues, excepté cependant que l'acide obtenu contenoit quelquefois du fer en dissolution.

Ces deux nouveaux acides métalliques retirés de l'étain & du fer, & les quatre que nous connoissions déjà, savoir, l'acide arsenical, molibdique, tungstique & wolfranique, qui tous sont des chaux métalliques unies à l'air déphlogistiqué, ou des métaux surchargés d'air déphlogistiqué, me confirmèrent dans l'opinion que les chaux métalliques n'étoient qu'un état intermédiaire entre les métaux & leur acide: d'où il suit nécessairement que si l'on trouvoit le moyen d'unir de nouvel air déphlogistiqué aux chaux, qu'on les feroit passer toutes à l'état d'acide.

(1) On obtient l'un ou l'autre de ces airs en raison de la vitesse de la calcination.

Digitized by Google

J'allois continuer mon travail sur cette matière, & je traitai déjà l'antimoine, lorsque M. Pelletier, ayant eu connoissance de l'objet qui m'occupoit, eut la bonté de me faire avertir qu'il avoit déjà une suite d'expériences sur la déphlogistication des chaux métalliques, qu'il en avoit même déjà parlé dans un Mémoire sur la molibdène, Mémoire lu à l'Académie Royale des Sciences en janvier 1785, & imprimé dans le Journal de Physique de décembre de la même année. M. Pelletier me fit voir ses résultats sur l'étain, l'antimoine & le bismuth. Son travail étant plus avancé que le mien, je l'ai abandonné, connoissant la sagacité & l'exactitude de ce Chimiste.

M. Bergmann regardant l'arsenic comme l'acide arsenical saturé de phlogistique & sa chaux blanche comme un état intermédiaire entre l'acide & le métal, concluoit, de la calcination de tous les métaux, qu'ils étoient composés d'acides différens, & que pour les ramener à leur état primitif, il ne falloit que leur enlever le phlogistique. Les métaux augmentant de poids en s'acidifiant, & l'énoncé du savant Chimiste Suédois paroissant faire entendre qu'ils devroient en perdre, il faut, pour ne point rendre son raisonnement contradictoire, traduire, phlogistique enlevé par addition d'air déphlogistiqué, & phlogistique donné par soustraction d'air déphlogistiqué.

Si le principe acidifiant est l'acide igné, comme l'avance M. Sage, & si toutes les chaux métalliques sont formées de terres métalliques & d'acide igné, comme le croit ce Chimiste, il en résulte que toutes les chaux métalliques peuvent être réduites à l'état d'acide: d'ailleurs, si l'air déphlogistiqué n'est qu'une légère modification de l'acide igné, comme l'annonce M. Sage, il s'ensuit que la plus grande partie des résultats obtenus par l'air déphlogistiqué sont entièrement dus à l'acide igné.

Les acides métalliques d'étain, de fer, &c. perdent leur caractère d'acidité en les calcinant à rouge dans des creusets. Je me proposois de rechercher si ce changement de nature ne provenoit point d'un dégagement d'air déphlogistiqué.

Digitized by Google

PROBLÊMES ET QUESTIONS

SUR LES LOIX DU MOUVEMENT DES FLUIDES,

Proposés par M. de la Metherie (1).

1°. *Les fluides ſuivent des loix particulières dans leurs mouvemens.* Ces loix doivent dépendre de la nature même des fluides qui nous eſt encore peu connue. On a regardé les fluides comme de petits corps ſolides qui n'ont aucune adhéſion. Mais je crois qu'avec cette théorie on auroit de la peine à rendre raiſon des phénomènes que préſentent les fluides dans leurs mouvemens.

2°. *On auroit cependant tort de penſer que les fluides ſont d'une nature différente de celle des ſolides.* Puiſque, 1°. tous les ſolides peuvent paſſer à l'état de liquidité par l'action d'un feu violent, & réciproquement le froid fait paſſer à l'état de ſolidité la plupart des fluides; 2°. les ſolides ſont preſque tous compoſés de fluides, ſavoir, d'eau, d'air, de feu, &c. comme le prouve l'analyſe chimique. Ainſi les parties premières qui compoſent les fluides ne different point de celles des ſolides; mais elles ont une manière d'être différente.

3°. *Tous les fluides que nous connoiſſons paroiſſent élaſtiques.* Le fluide lumineux paroît poſſéder l'élaſticité au *maximum*, puiſqu'il ſe réfléchit conſtamment ſous un angle égal à celui d'incidence. L'air ſe réfléchit auſſi à-peu-près de même dans les échos. L'eau & tous les fluides dont elle fait la baſe, le mercure & tous les métaux ou pierres en état de fuſion préſentent le même phénomène (23). Ainſi tous les fluides connus paroiſſent élaſtiques. On auroit donc tort de rechercher les loix des fluides non-élaſtiques.

Il faut obſerver que quelques fluides, tels que l'air, ſont compreſſibles, & occupent beaucoup moins de place, lorſqu'ils ſupportent un poids quelconque, au lieu que d'autres fluides, quoiqu'élaſtiques, tels que l'eau, le mercure, ne ſont point comprimés, au moins ſenſiblement, de même qu'un bloc de marbre, quoiqu'élaſtique, n'eſt point comprimé, & occupe

(1) Voyez mes Mémoires ſur les élémens & ſur la criſtalliſation, dans ce Journal, année 1781: j'y regarde ces élémens comme atômes ou monades.

Je ne conſidère ici les fluides que phyſiquement, comme ils paroiſſent exiſter dans la nature, & non point d'une manière abſtraite, comme fluides parfaits, ainſi que les ſuppoſent les Géomètres.

Digitized by Google

toujours le même eſpace, quelque poids qu'il ſupporte. Ils ne ſont comprimés que dans le choc.

4°. *Les molécules des fluides paroiſſent ſphériques, ou approchent beaucoup de la ſphéricité.* Cela paroît certain pour le fluide lumineux, puiſqu'il n'y a que des parties ſphériques qui puiſſent conſtamment ſe réfléchir ſous un angle égal à celui d'incidence, & qui ſuivent des règles conſtantes dans leurs réfractions. L'air ſuit à-peu-près les mêmes loix dans ſa réflexion. Les molécules d'eau, d'huile, de mercure, &c. ſe réfléchiſſent auſſi à-peu-près de même, ce qui peut faire ſoupçonner que leurs molécules ſont ſphériques, ou approchent de la ſphéricité.

Enfin, tous les corps réduits en vapeurs ſont ſous forme véſiculaire, car en expoſant ces vapeurs entre un corps éclairé, comme une bougie & l'œil, on apperçoit des iris.

Ne ſeroit-ce pas également le feu qui fait affecter la forme ſphérique aux molécules des fluides, telles que l'eau, l'huile, le mercure & tous les corps en fuſion? Ceci eſt d'autant plus vraiſemblable que ſi toutes les molécules des corps étoient ſphériques, on auroit de la peine à concevoir comment elles pourroient ſe combiner.

Mais comment le feu peut-il rendre ſphériques les vapeurs véſiculaires & toutes les molécules des fluides?

5°. *Les fluides peuvent avoir quatre ſortes de mouvemens.* 1°. Un mouvement intérieur qu'on peut appeler mouvement de liquidité: 2°. un mouvement de preſſion, que ces molécules exercent les unes ſur les autres: 3°. un mouvement communiqué par le choc, qui peut être de deux eſpèces, l'un de *tranſlation*, qui tranſporte toute la maſſe, tel le courant d'un fleuve: 4°. l'autre d'*oſcillation* qui agite le fluide ſans le tranſporter, tels ſont les ſons excités dans l'air. Je vais parler de chacun de ces mouvemens en particulier.

6°. *Du mouvement intérieur des fluides, ou du mouvement de liquidité.* Le feu, qui paroît le principe de toute fluidité, puiſque par ſon abſence la plupart des fluides paſſent à l'état de ſolidité, ne liquéfie tous les corps que par le grand mouvement qu'il leur communique. Lorſqu'on fait fondre des métaux, des pierres, on les voit bouillonner, & leurs molécules ſont animées d'un mouvement violent. L'activité des acides, des alkalis, des liqueurs ſpiritueuſes, des huiles, &c. ne peut s'expliquer que par un ſemblable mouvement intérieur: & effectivement elles contiennent toutes une grande quantité de matière de la chaleur, comme je l'ai prouvé.... Mais recherchons la cauſe de ce mouvement intérieur.

7°. *Ne doit-on pas ſuppoſer que les premières parties de matière conſiſtent en parties ſolides, maſſives, dures, impénétrables, mobiles, & ayant chacune une figure particulière différente de celle de toute autre?* Voici comme s'exprime Newton, Optiq. trad. franç. page 573. « Il me ſemble très-probable qu'au commencement Dieu forma la

» matière en particules solides, massives, dures, impénétrables, mobiles, » que ces particules primitives sont incomparablement plus dures qu'aucun » des corps poreux qui en sont composés, & si dures qu'elles ne s'usent » ni ne se rompent jamais. Car si elles venoient à s'user ou à se mettre » en pièces, la nature des choses qui en dépend changeroit infailliblement. » L'eau & la terre composées de vieilles particules usées ne seroient pas à » présent de même nature & contexture que l'eau & la terre qui auroient » été composées au commencement de particules entières: & par consé- » quent afin que la nature puisse être durable, l'altération des êtres » corporels ne doit consister qu'en différentes séparations, nouveaux » assemblages & mouvemens de ces particules permanentes ».

8°. *Ces parties premières ont une force propre, inhérente, qu'elles ne perdent jamais, & qui varie dans chacune, suivant le principe des indiscernables.* C'est ce que tout prouve dans la nature. Je n'en rapporterai qu'un exemple: l'acide marin est très-volatil & très-pénétrant, ainsi que l'alkali volatil caustique. Si on les unit ensemble, on a un sel ammoniac qui a peu d'activité: qu'on verse sur ce sel de l'acide vitriolique, il y a décomposition, & l'acide marin reparoît avec toute son énergie. Si on mêle ce même sel ammoniac avec de la chaux, l'alkali volatil va reparoître avec toutes ses qualités. Cet alkali & cet acide n'avoient donc rien perdu de leurs forces inhérentes dans la combinaison. Ces forces n'étoient qu'*in nisu*: & effectivement le mouvement qui subsiste dans l'univers ne peut primitivement se retrouver que dans les parties premières de matière. Cette *force inhérente* n'est-elle pas la cause de toute impulsion, & l'attraction qu'une hypothèse mathématique?

9°. *Deux de ces parties supposées avoir des faces planes ou concaves & convexes, & se rencontrant dans des directions opposées & dans leurs centres, s'uniront & se combineront.* Telles sont, par exemple, les parties cubiques du sel marin, du spath fluor, &c. Si les forces sont égales, elles se feront équilibre, feront *in nisu*, & le tout sera immobile. Si les forces sont inégales, le tout se mouvra suivant la direction de la plus forte avec l'excédent des forces. N'est-ce pas dans une pareille combinaison que consiste l'aggrégation de tous les corps solides ou fluides, la dureté, l'élasticité? &c.

10°. *Si ces deux parties premières ne se rencontrent pas dans le centre de masse, mais à côté, elles s'uniront également, mais conserveront un mouvement giratoire*, qui dépendra de la figure & de la force de chaque partie: car soient deux corps A B, *fig. 4*, animés chacun d'une force, & ayant des directions opposées. S'ils se rencontrent aux centres *d* & 4, ils s'uniront, & ou ils demeureront en repos si les forces sont égales, ou si elles sont inégales, ils se mouvront en ligne droite, suivant la direction de la plus forte; mais s'ils se rencontrent aux points *b* & 6, ils acquerront un mouvement giratoire.

Digitized by Google

11°. *Supposons que dans les combinaisons des parties premières de matière, leurs forces ne se trouvent pas parfaitement en équilibre, les composés qui en résulteront auront donc toujours un mouvement.* Ce mouvement ne sera que très-rarement en ligne droite, parce qu'il n'arrivera presque jamais que les centres de masse se rencontrent. Ce sera donc ordinairement un *mouvement giratoire.* Tel paroît être le mouvement qui anime les molécules des fluides. Il ne sauroit être régulier, parce que toutes ces parties s'opposent des résistances qui feront changer continuellement leurs directions mutuelles.

12°. *N'est-ce pas dans ce mouvement giratoire que consiste le mouvement de répulsion*, qu'a supposé Newton entre les différentes parties de matière? Car des parties sphériques animées d'un mouvement giratoire se repousseront, dès qu'elles viendront à se toucher.

13°. *L'élasticité des fluides (ainsi que celle des solides) dépend de cette force propre des premières parties de matières.* Car supposons plusieurs de ces parties combinées ensemble en vertu de cette force propre, & tendantes à un centre, *fig. 5*, si on imprime à ce composé un choc quelconque, celles de ces parties qui recevront le choc feront poussées en avant, & repousseront latéralement celles qui leur sont unies. Mais l'effet du choc passé, ces parties repoussées reprendront leur place première, & même repousseront à leur tour les autres: d'où naîtra le mouvement d'oscillation qui constitue l'élasticité.

14°. *Scholie.* Les fluides doivent donc être regardés comme un amas de molécules, 1°. plus ou moins tenues; 2°. sphériques ou approchant de la sphéricité; 3°. doués d'une élasticité plus ou moins considérable; 4°. animés d'un mouvement giratoire plus ou moins vif; 5°. ayant un mouvement de répulsion, qui les empêche de se combiner; elles ont néanmoins une certaine adhérence qui paroît dépendre d'une autre cause.

15°. *De l'action dissolvante des liquides.* Tous les liquides ont une action dissolvante. Cette qualité est de la plus grande utilité aux Chimistes qui donnent le nom de *menstrues* à ces dissolvans. Cette action des fluides doit dépendre du mouvement intérieur de leurs molécules. Sans cesse agitées, elles attaquent, elles heurtent tout ce qu'elles rencontrent, & le déplacent. Il n'est pas possible qu'un corps très-dur, tel qu'un métal, une pierre, soit dissous sans que l'aggrégation de leurs parties soit brisée par une force supérieure à leur force de cohésion. La liquéfaction par le feu, qui n'est qu'une espèce de dissolution, rend ceci plus sensible.

Il se présente ici deux phénomènes particuliers. L'un est que tel dissolvant attaque telle substance, & non pas telle autre: l'acide nitreux dissout l'argent & n'attaque pas l'or. L'eau dissout les corps sucrés & ne peut attaquer les huiles: l'autre, est que tel menstrue qui ne peut plus dissoudre tel corps en dissoudra encore un troisième. Ainsi l'eau saturée de nitre

Digitized by Google

diſſoudra encore du ſel commun & de l'alkali fixe, &c (1). Le Chimiſte répond que ces phénomènes dépendent des affinités; mais quelle eſt la cauſe des affinités?

16°. *Loix d'équilibre des fluides ou de leur preſſion.* La première loi d'équilibre des fluides dont on peut dire que toutes les autres ne ſont que des conſéquences, eſt l'égalité de preſſion qu'ils exercent en toutes ſortes de ſens. Chaque molécule d'un fluide eſt comprimée par ſes voiſines, & elle les comprime également: d'où il réſulte un équilibre général dans la maſſe. Cette loi qu'on a cru ne venir que de la gravité me paroît encore reconnoître d'autres cauſes: 1°. l'élaſticité des molécules fluides: 2°. leur mouvement intérieur. On peut donc regarder les molécules des fluides comme autant de reſſorts toujours animés d'un mouvement giratoire, qui ſe compriment mutuellement en toutes ſortes de directions, & qui *réagiſſent* de même avec une force égale à celle de compreſſion; en ſorte qu'une molécule de fluide priſe dans une grande maſſe a une égale tendance en bas, en haut & latéralement, & par conſéquent ſa gravité eſt comme nulle. On en déduit: *Que la baſe des vaſes qui contiennent des fluides eſt preſſée en raiſon de cette baſe multipliée par la hauteur du fluide, & cependant le ſupport qui ſoutient ce vaſe n'eſt chargé que du poids du vaſe & de celui du fluide qui eſt contenu: que différentes couches d'un fluide priſes à différentes hauteurs ſeront chargées en raiſon de la hauteur des couches ſupérieures: que les écoulemens de ces liqueurs ſeront en raiſon ſous-doublée de ces hauteurs.*.... Ceci ne ſauroit avoir lieu pour des corps ſolides, quelque déliés qu'on les ſuppoſe.

Un corps plongé dans un fluide perdra de ſa gravité une quantité égale à celle du fluide qu'il déplace, parce que le fluide par ſa force de preſſion le repouſſe ſans ceſſe en haut. Ceci n'auroit pas encore lieu pour un corps plongé dans des corps ſolides, quelque déliés qu'ils fuſſent, par exemple, dans une maſſe de ſable. Cet effet eſt donc uniquement dû au mouvement de fluidité, au mouvement intérieur dont ſont animées les molécules des fluides qui *réagiſſent* ſans ceſſe contre l'obſtacle qui les preſſe, avec une force égale à la preſſion: au lieu qu'un bloc de marbre, un monceau de ſable ou de glace pulvériſée, n'ont nulle réaction.

17°. Donc les molécules des fluides cherchant toujours à ſe mettre en équilibre, occuperont le moins d'eſpace poſſible. Or MM. le Sage de Genève & Fabre ont prouvé que pour que des molécules ſphériques occupent le moins d'eſpace poſſible, il faut qu'elles s'arrangent comme des boulets de canon empilés, en ſorte qu'une ſeule de ces molécules, en les ſuppoſant égales, ſera entourée de douze autres, ſavoir, ſix autour de

(1) Voyez un Mémoire de M. Eller, Acad. de Berlin, an. 1750.

Digitized by Google

l'équateur, & trois vers chacun des pôles: l'espace qu'elles rempliront sera $\frac{12}{13}$, & le vide qu'elles laisseront entr'elles sera $\frac{1}{13}$.

1°. *Des courans, ou loix de translation des fluides.* Les fluides peuvent être mus & changer de place comme les solides. Ils obéiront à un mouvement qui leur sera imprimé, & acquerront une vîtesse en avant. Ils ne différeront en rien à cet égard des autres corps. Mais les loix de ce choc ne sont point les mêmes pour les fluides que pour les solides.

Il faut d'abord observer que les molécules des liquides n'ayant que peu d'adhérence entr'elles, & obéissant sans cesse à la gravité qui les attire vers le centre de la terre, & *à leur mouvement intérieur de liquidité*, une masse fluide ne peut se soutenir, sans qu'elle soit contenue dans un vaisseau, un canal, &c. ce qui occasionne des frottemens violens à certaines parties, tandis que les autres n'en éprouvent que de très-petits: par conséquent il y a inégalité de mouvement dans les différentes couches de ce fluide. L'eau d'un fleuve, par exemple, doit être conçue divisée en différentes tranches dont les unes frottent contre le fond & les bords du lit du fleuve; celles qui sont à sa surface frottent contre l'air, celles du milieu frottent contre toutes celles qui les environnent. Ces différens frottemens n'étant point les mêmes, la vîtesse ne sera point non plus la même dans les différentes lames du courant (1). Faisons abstraction de cette circonstance.

2°. Supposons un fluide en mouvement divisé en lames parallèles à son cours. Il est évident que si ces lames étoient *solides, incompressibles & sans aucune élasticité*, l'obstacle supporteroit tout l'effort de celles qui viendroient le frapper depuis l'origine du fluide: car en supposant la longueur du fluide de 60 pieds, on peut le regarder comme une suite de prismes de 60 pieds qui viennent choquer contre l'obstacle. Le même effet auroit encore lieu si nous supposons ce prisme liquide entrer dans un autre prisme creux dont les parois seroient solides, & qui auroit un fond. Ce fond supporteroit tout l'effort du prisme liquide.

20°. On considère ordinairement les fluides comme composés de parties mobiles. La première, dit-on, qui est arrêtée par l'obstacle lui communique tout son mouvement, coule ensuite à côté, & ne retarde nullement le mouvement de la seconde qui vient aussi communiquer à l'obstacle tout celui qu'elle a, & ainsi des autres: d'où on a conclu que l'effort que fait contre un obstacle un fluide animé de différentes vîtesses est en raison du quarré de ces vîtesses: car soient ces vîtesses dans le rapport d'1 à 2, chaque partie du second fluide frappe avec 2 de force, tandis que celles du premier ne frappent qu'avec 1; mais la vîtesse de celui-ci n'étant

(1) On en a un exemple frappant dans les anses des fleuves. L'eau y est souvent obligée de remonter & de décrire plusieurs courbes avant que de pouvoir rentrer dans le grand courant.

que

Digitized by Google

que la moitié du ſecond, lorſque l'obſtacle ſera choqué par une partie du premier il le ſera par deux du ſecond : ce qui donnera les efforts ou la ſomme de ces chocs comme 1 à 4, c'eſt-à-dire, comme les quarrés des vîteſſes de ces fluides.

21°. Toutes ces loix ne ſeroient que pour des fluides ſans élaſticité & dont les molécules n'auroient point de mouvement giratoire ; mais nous n'en connoiſſons point de tels. Les molécules des fluides ſont non-ſeulement ſphériques, mais encore animées d'un mouvement intérieur, & ont d'ailleurs une élaſticité plus ou moins conſidérable. Or, l'expérience a appris que le choc des corps élaſtiques eſt bien différent de celui des corps ſans élaſticité. Le choc des fluides contre un obſtacle doit donc produire le même effet que celui de pluſieurs billes élaſtiques qui auroient un mouvement giratoire, & dont les centres de maſſe ſeroient diſpoſés *à-peu-près* comme des boulets de canon empilés.

22°. Si on laiſſe tomber ſur un bloc de marbre ſuppoſé inébranlable une ſuite de billes élaſtiques contigues, & dont les centres ſoient dans la même direction, elles communiqueront toutes leur mouvement au bloc, & s'en retourneront avec la même vîteſſe qu'elles avoient avant le choc ; mais ſi les centres de ces billes ne ſont point dans la même direction, qu'une ſe trouve entre trois autres, il en arrivera des effets tout différens, car lorſque cette partie voudra ſe réfléchir, elle choquera latéralement les trois autres : dès-lors il y aura décompoſition du mouvement. C'eſt préciſément ce qui a lieu pour les fluides. Il ne nous reſte donc que l'expérience.

23°. Expérience première. J'ai fait tomber de deux pieds de hauteur, de l'eau, du mercure, ſur une plaque de marbre poſée dans une cloche renverſée. Ils ne ſe ſont point réfléchis à la même hauteur. L'un & l'autre n'ont été réfléchis qu'à 8 à 10 pouces, & encore il n'y a eu qu'une très-petite portion de réfléchie. La plus grande partie s'eſt diſperſée en nape. La même choſe a lieu ſi on verſe de l'eau ſur de l'eau, & du mercure ſur du mercure.

Cette expérience qui ſe renouvelle chaque jour prouve, 1°. que les fluides ſont élaſtiques & ſe réfléchiſſent dans leurs chocs ; 2°. qu'ils ne ſe réfléchiſſent point à la même hauteur dont ils ſont tombés, mais ſe diſperſent en nape pour la plus grande partie : ce qui vient ſans doute de ce que les centres de figures de leurs molécules ne ſont point oppoſés ; 3°. qu'on ne pourra calculer le choc des fluides qu'en ayant égard à toutes ces données.

24°. Expér. 2. *Le choc des différens fluides ne ſuit point le quarré de leurs viteſſes reſpectives.* Il eſt beaucoup plus conſidérable, ce qui dépend encore de la quantité des deux fluides. Si on ſuppoſe un réſervoir contenant une maſſe de 20 pieds de profondeur & autant de longueur, & un autre de même profondeur & de 100 pieds de longueur, qu'on excite

un mouvement dans ces deux masses d'eau, la dernière exercera un plus grand effort contre les chaussées que la première : car on doit concevoir dans les deux cas le volume d'eau agissant non-seulement en raison de sa vîtesse, mais en raison de sa masse. La force énorme d'un coup de vent qui brise les plus gros arbres, emporte le toît des maisons, fait chavirer un vaisseau, &c. ne peut s'expliquer que de cette manière : car l'air étant plus de 800 fois plus rare que cet arbre, la plus grande vîtesse de ce vent n'étant pas de 100 pieds par seconde, l'effort de ce vent sur cet arbre dans les principes ordinaires ne devroit être que celui d'une masse égale à cet arbre qui parcourroit un huitième de pied par seconde, ce qui certainement ne le renverseroit pas.

25°. Il faut donc reconnoître une autre cause. Lorsque la vîtesse est rapide, les parties qui, lorsqu'elles ont communiqué leur mouvement à l'obstacle, couleroient à côté, soit par l'effet de la gravité, soit par leur mouvement de liquidité, n'ont point le tems de se dévier. Un très-grand nombre de ces molécules frappe donc à la fois. Ainsi dans cette circonstance, *le fluide doit être regardé presque comme un solide d'une longueur d'autant plus considérable que la vitesse du courant sera plus grande.* Et l'effort qu'il fera variera dans des raisons plus considérables que le quarré des vîtesses. Les expériences faites en petit par MM. d'Alembert, Condorcet & Bossut, donnent les mêmes résultats. La figure de l'obstacle apportera une grande modification à ces chocs, comme l'expérience l'a appris ; car quand la surface de l'obstacle est plane & perpendiculaire au courant, le choc est direct. Un grand nombre de parties d'ailleurs sont arrêtées & ne peuvent couler, ce qui fait un remou considérable ; mais si cette face de l'obstacle est inclinée au courant, ou qu'elle soit curviligne, &c. le choc est oblique, & toutes les parties du fluide peuvent couler le long de l'obstacle par leur mouvement de liquidité.

Cependant cet effort d'un fluide en mouvement ou d'un courant contre un obstacle, n'a nulle proportion avec celui que feroient différens solides quelque petits qu'on les suppose. C'est ce que nous allons voir dans l'article suivant.

26°. *De la résistance que des fluides opposent à un corps en mouvement.* On a calculé cette résistance, comme l'effort que fait un fluide en mouvement contre un obstacle ; d'où on a conclu que cette résistance croissoit comme les quarrés des vîtesses des corps qui les traversoient ; mais l'expérience a aussi donné un rapport plus considérable : & c'est par la même raison. Lorsqu'un corps se meut dans un fluide, non-seulement il déplace les parties qu'il touche, & leur donne la vîtesse qu'il a lui-même, mais celles-ci ne pouvant pas céder assez promptement en déplacent un nombre d'autres en avant & latéralement, d'autant plus considérable que le mouvement est plus vîte.

Digitized by Google

Expér. 3. Une expérience journalière confirme ceci. J'ai ſuſpendu des corps très-légers dans une chambre bien fermée, & dont l'air étoit tranquille: j'y ai fait mouvoir avec viteſſe un carton d'un pied en quarré & diſtant de quatre des corps ſuſpendus. Ces corps ont été agités. Nous en devons conclure qu'un corps qui ſe meut dans un fluide, non-ſeulement communique aux parties qu'il déplace une viteſſe égale à la ſienne, mais qu'il meut un nombre d'autres parties en avant & latéralement d'autant plus conſidérable que ſa viteſſe eſt plus grande. Ainſi la *réſiſtance qu'oppoſe un fluide à différens corps qui le traverſent eſt plus grande que le quarré de leurs viteſſes reſpectives.*

27°. Newton a dit qu'un cylindre plongé dans un fluide comprimé, infini & ſans élaſticité, *in fluido compreſſo, infinito & non elaſtico*, qui auroit une denſité égale à la ſienne, perdroit tout ſon mouvement pendant le tems qui lui ſeroit néceſſaire à parcourir quatre de ſes diamètres, & que comme la ſphère eſt au cylindre dans le rapport de 2 à 3, un globe perdroit toute ſa viteſſe pendant le tems qui lui ſeroit néceſſaire à parcourir $\frac{2}{3}$ de ſon diamètre.

Nous ne connoiſſons point de fluide infini & ſans élaſticité; mais l'eau de l'Océan peut être regardée comme infinie par rapport aux inſectes & petits poiſſons qui s'y meuvent. Elle n'eſt pas ſenſiblement compreſſible, & cependant ces inſectes, ces petits poiſſons s'y meuvent fort aiſément.

28°. Expér. 4. J'ai fait mouvoir un corps dans de l'eau, ſoit qu'il y ſoit tout enfoncé, ou ſeulement en partie; il m'a fallu beaucoup moins de force, que pour mouvoir ce corps ſur un plan fort uni, ſur une table, quoiqu'ici il ne déplace que l'air, & je ſuis sûr que dans le vide l'expérience auroit le même réſultat.

Cette expérience ſe répète tous les jours en grand. Un bateau ſur une rivière, une galère, ſont mis facilement en mouvement par l'effort de quelques hommes, tandis que ſur terre leurs efforts ſeroient impuiſſans, quoique cette galère ſoit obligée de déplacer dans le premier cas un grand volume d'eau, & que dans le ſecond elle ne déplace que le même volume d'air, qui eſt près de 1000 fois plus rare; & dans les deux cas on a également toute l'inertie de la galère à vaincre. Il eſt vrai que ſa gravité eſt moindre par l'effort du fluide qui la repouſſe ſans ceſſe en haut (16), par ſa force de preſſion; mais d'un autre côté on aura à vaincre la gravité & la force d'inertie de la maſſe d'eau déplacée.

29°. Car il paroît certain qu'en ne conſidérant les fluides que comme un amas de petits corps ſolides, un corps ne peut s'y mouvoir qu'en les déplaçant. Or, leur peſanteur & leur inertie s'oppoſent à ce déplacement. Il ſemble donc que ſi pour mouvoir un corps dans de l'eau, par exemple, il faut déplacer une livre d'eau & lui donner 10 degrés de viteſſe, il faudra pour produire cet effet la même force que ſi on donnoit les mêmes 10 degrés de viteſſe à un corps ſolide, à une livre de marbre, par exemple,

ou à une livre de ſable dont les grains ſeroient auſſi fins qu'on puiſſe les ſuppoſer, ou à une livre d'eau renfermée dans un vaſe. Ne pourroit-on pas en trouver une explication ſatisfaiſante dans la nature même des fluides? Nous avons déjà vu (16) qu'une molécule fluide priſe dans une grande maſſe ne tend pas plus en bas qu'en haut ou latéralement.

30°. Toutes les molécules des fluides ſont ſphériques ou approchent de cette figure, ont de l'élaſticité, & ſont animées d'un mouvement giratoire plus ou moins vif. Or, ſuppoſons pluſieurs corps ſphériques, élaſtiques, mus circulairement ſur leurs axes, tels que les totons d'enfans, je dis qu'il eſt un grand nombre de circonſtances où ils oppoſeront moins de réſiſtance à un corps qui voudra les traverſer que s'ils étoient en repos; car dans ce dernier cas il faut vaincre toute leur inertie: au lieu que le moindre choc latéral éloigne ce toton de ſa direction; car il faut pour lors le conſidérer comme un corps mu dans une courbe. Or, il ne faut qu'une très-petite force centripète pour que ce corps ſoit mu dans cette courbe. Elle eſt à la force qui le meut ſur la tangente, comme le ſinus verſe de l'angle infiniment petit qui exprime la nouvelle direction qu'il prend à chaque élément de la courbe, eſt au ſinus d'un angle droit. Il eſt vrai qu'il eſt d'autres circonſtances où le mouvement du toton oppoſeroit une plus grande réſiſtance, ſavoir, lorſque le corps qui voudroit le déplacer le choqueroit dans la direction de ſa force, en ſuppoſant qu'il ne ſe meuve pas ſur ſon centre. Mais le tout compenſé, la réſiſtance d'un tel fluide ne doit-elle pas être infiniment moindre, que celle de ce même fluide dont les parties n'auroient point de *mouvement giratoire*, que celle d'un corps ſolide ſemblable? C'eſt ce qui me paroît devoir être. D'un autre côté, la même force dont ſont animées les molécules des liquides repouſſe en haut le corps qui y eſt plongé, ce qui diminue ſa gravité (16). N'eſt-ce pas à ces deux cauſes qu'eſt due la grande facilité avec laquelle on fait mouvoir un vaiſſeau ou un autre corps ſur l'eau ou dans l'eau relativement à la force qui eſt néceſſaire pour le mouvoir ſur terre?

La même cauſe ſans doute diminue également l'effort des courans qui n'a nulle proportion avec l'effort que feroient des petits corps ſolides en mouvement, un fleuve de ſable, par exemple.

31°. Expér. 5. J'ai jeté ſur le baſſin d'une eau tranquille différens petits corps. Chacun eſt devenu le centre de cercles ou zones concentriques de colonnes d'eau s'abaiſſant & s'élevant ſucceſſivement, en s'éloignant toujours. Aucune ne ſe confond avec ſa voiſine.

32°. Expér. 6. Différens corps jetés ſur du mercure y excitent également des ondulations qui ſe comportent comme celles de l'eau en s'éloignant toujours du centre; mais ces ondulations préſentent un phénomène qui ne ſe remarque pas auſſi facilement ſur l'eau.

33°. Expér. 7. J'ai mis du mercure dans un grand plat rond de faïence. J'ai fait tomber au centre de ce mercure une aiguille très-fine

Digitized by Google

ſuſpendue par un fil, & l'ai retirée auſſi-tôt. Il s'excita des ondulations qui s'étendirent juſqu'à l'extrémité du mercure : arrivées-là, elles rétrogradèrent, & vinrent ſe perdre au centre en convergeant de la même manière qu'elles s'en étoient éloignées en divergeant. Si on fait tomber deux ou pluſieurs corps en différens endroits de la ſurface du mercure, il s'excite différentes zones qui s'éloignent en divergeant & rétrogradant juſqu'au point de départ en convergeant. Ce phénomène eſt conſtant ; M. de Bernſtorff & pluſieurs autres Savans en ont été témoins.

Il ſeroit intéreſſant de pouvoir s'aſſurer ſi la force de ces ondulations décroît en raiſon inverſe des quarrés des diſtances en divergeant, & ſi elle augmente en raiſon de ces mêmes quarrés en convergeant. Quoique cela ſoit vraiſemblable, je n'ai pu le conſtater par l'expérience.

34°. Ces phénomènes ſont bien ſinguliers, & ne ſauroient avoir lieu relativement à des corps ſolides. 1°. Comment un auſſi petit choc que la chûte d'un aiguille de la hauteur de quelques pouces peut-il exciter des ondulations ſur une grande maſſe d'eau, & encore mieux ſur un bain de mercure qui eſt un fluide ſi peſant ? Cela ne peut s'expliquer que par l'élaſticité de ces fluides. 2°. Comment ces ondes rétrogradent-elles juſqu'au centre d'où elles ſont parties ? 3°. Comment aux points d'interſection de ces différentes ondulations le mouvement ne ſe décompoſe-t-il pas ? Dans des corps ſolides ils ſeroient obligés de ſuivre la diagonale des forces. L'élaſticité des fluides & leur mouvement giratoire entrent ſans doute pour beaucoup dans ces phénomènes.

35°. Expér. 8. Pluſieurs fluides peuvent ſe mouvoir les uns dans les autres ſans que leurs mouvemens en ſoient altérés, au moins ſenſiblement. Suppoſons une maſſe d'air, par exemple, agitée en différens ſens ; qu'on la parfume d'un grand nombre d'odeurs ; qu'on y place différens corps chargés d'électricité, des tourmalines en activité, des aimans, &c. chacun de ces phénomènes s'exécutera à-peu-près comme s'il étoit ſeul. Cependant que de mouvemens dans cette ſphère d'activité ! La matière électrique, la magnétique, celle de la tourmaline attirant & repouſſant chacune ſéparément les différens corps qui ſont ſoumis à leurs actions. Les odeurs ſe répandent, l'air eſt agité, &c.

36°. Expér. 9. *On appaiſe les grands balancemens d'un fluide agité, par l'interpoſition de petits corps flottans.* Les vagues de la mer ſont appaiſées par de l'huile qu'on verſe ſur ſa ſurface. Cette obſervation faite par les anciens a été renouvellée de nos jours & confirmée par le célèbre Franklin (1). Les porteurs d'eau mettent une petite planche ſur leurs ſeaux, les marchands de vin jettent des bouchons de liège dans leurs brocs, &c. & ces petits corps empêchent le balancement de ces liquides.

(1) Journal de Phyſique, Novembre 1774.

Digitized by Google

Seroit-ce par la même raiſon que la pluie calme ordinairement le vent ?

37°. *Des loix du choc des fluides ſans déplacement ſenſible, ou du mouvement d'oſcillation des fluides.* Les liquides peuvent encore recevoir des chocs d'une autre eſpèce. Chaque molécule choquée communiquera ſans ſe déplacer ſon mouvement à ſes voiſines, celles-ci aux leurs, & ainſi de proche en proche juſqu'à ce que toute cette force ſoit épuiſée en ſe communiquant à une maſſe immenſe, ou qu'il ſe rencontre un obſtacle inſurmontable.

38°. Cette communication ſe fera de la même manière que pour des corps ſolides élaſtiques. Soient différentes billes élaſtiques placées à la ſuite les unes des autres de manière que les centres de maſſe ſe correſpondent : que la première reçoive un choc, il n'y aura que la dernière qui partira. S'il y en a deux de choquées, il en partira deux, &c. Si les billes ſont égales, les dernières partiront préciſément avec la même viteſſe qu'avoient les choquantes. Si les billes varient en groſſeur, cette différence apportera de grands changemens aux mouvemens communiqués, comme on le ſait. Si une ſeule bille ſe trouve au milieu de pluſieurs autres, dont celle-ci ſe trouve dans la ligne qui paſſe par le centre d'autres billes oppoſées, que quelques-unes de celles-ci ſoient choquées, le mouvement ſe tranſmettra à celles qui ſont oppoſées dans le même moment. Enfin, ſi les centres de ces différentes billes ne ſont point oppoſés, & qu'il y en ait une de choquée, toutes les autres ſeront mues. Nous pouvons appliquer ces loix aux fluides, puiſque leurs molécules ſont toutes à-peu-près ſphériques, & ont plus ou moins d'élaſticité.

39°. Si nous ſuppoſons un choc imprimé à une colonne du fluide dont les centres des molécules ſe trouvent dans la même direction, l'impreſſion ſe communiquera à toute la ſuite de ces molécules ſans s'affoiblir, en les ſuppoſant parfaitement élaſtiques, & il n'y aura que la dernière molécule qui partira avec toute la force donnée par le choc. Les choſes ne ſe paſſent cependant point de cette manière ; car nous avons vu qu'un choc donné à une maſſe d'eau, de mercure, &c. y excite des ondulations concentriques & divergentes. La même choſe a lieu pour les ſons. Un corps ſonore excite des ondulations dans toute la maſſe d'air qui l'environne, & les ſons ſe propagent en tout ſens. Le fluide électrique, le fluide magnétique, ſe propagent de la même façon. Le fluide lumineux, (en ſuppoſant la lumière l'effet du choc d'un fluide parfaitement élaſtique) ſuit auſſi à-peu-près les mêmes loix. Le corps lumineux ébranle le fluide lumineux en tout ſens, & devient le centre d'une ſphère lumineuſe. Cependant il y a une petite différence qu'on a fait beaucoup valoir dans le ſyſtême de l'émiſſion. Si on préſente un obſtacle aux ondes excitées ſur la ſurface de l'eau, ces ondes ſont arrêtées. Si cet obſtacle a un trou, les ondes ſe communiqueront par ce trou à l'eau qui ſe trouve au-delà, &

Digitized by Google

continueront de ſe propager par des cercles concentriques. Le même phénomène a lieu pour les ſons, le fluide électrique, &c. Mais la choſe paroît un peu différente pour la lumière. Un rayon introduit dans une chambre obſcure la traverſe en ligne droite; & on ne peut voir l'objet d'où il part que dans cette direction : au lieu qu'on entend les ſons ſans voir le corps ſonore. Cependant la lumière ſe rapproche beaucoup des loix des autres fluides, puiſque ce rayon lumineux eſt apperçu de toutes les parties de la chambre. Il ébranle donc toujours juſqu'à un certain point le fluide lumineux contenu dans cette chambre. Ainſi on peut donc regarder comme règle générale que le choc dans les fluides ſe propage en toutes ſortes de ſens, & non point dans la direction du corps choquant. Il eſt facile d'en aſſigner la cauſe. Pour que le choc de la première molécule paſſe à la ſeconde qui ſe trouve dans la même direction, de-là à la troiſième, &c. il faudroit que les centres de ces molécules fuſſent parfaitement oppoſés. Mais cela n'étant pas, le mouvement ſe communique à toute la maſſe. Or, nous avons vu que pour que les molécules des fluides occupent le moins d'eſpace poſſible (17), leurs centres ne ſont point oppoſés. Mais le fluide lumineux ſe propageant en ligne droite, les centres des molécules ſe trouvent ſans doute plus ſouvent oppoſés.

40°. Dans un fluide ſans élaſticité la communication du mouvement ou du choc devroit décroître en raiſon inverſe des cubes des diſtances; car ſuppoſons la puiſſance au milieu d'une maſſe ſphérique, agiſſante en tout ſens, par exemple, un corps ſonore. Il ébranle en raiſon de ſon énergie tout ce qui l'environne, c'eſt-à-dire, une maſſe ſphérique plus ou moins étendue. Or, les ſphères ſont entr'elles comme les cubes des côtés homologues. Donc une particule placée à un pied de diſtance de la puiſſance recevra huit fois plus de mouvement que celle qui en ſera à deux pieds. C. Q. F. D.

41°. Mais tous les fluides étant élaſtiques, ces loix du choc doivent ſuivre, & ſuivent en effet d'autres raiſons. Il ſeroit difficile de les déterminer par le calcul. Pour y parvenir il faudroit ſavoir combien la première molécule qui a reçu le choc en doit frapper d'autres, & ſous quel angle ſe fera ce choc. Il paroîtroit bien qu'une molécule doit être environnée de douze autres (17). Il s'agiroit donc de ſavoir dans quelle direction ſe fera le choc; mais ces molécules ſont dans un mouvement continuel, ce qui dérange leurs poſitions.

42°. D'ailleurs il faudroit ſuppoſer un fluide ſeul & ſans mélange. Or, il n'y en a point de tels dans la nature. Ils ſont tous mêlés, & leurs molécules ne ſont certainement pas de la même groſſeur. L'eau, par exemple, n'eſt liquide que par l'action du feu ou du principe de la chaleur. Elle contient d'ailleurs toujours de l'air. Elle eſt encore pénétrée par la matière de la lumière, la matière électrique, peut-être la matière magnétique, &c. La même choſe a lieu pour les liqueurs ſpiritueuſes, les huiles,

Digitized by Google

les acides, &c. &c. L'air de l'atmoſphère eſt également mêlangé avec de l'eau, le fluide lumineux, la matière de la chaleur, le fluide électrique, le magnétique, &c. Nous n'avons donc aucun fluide dans la nature qui ne ſoit mêlangé avec un grand nombre d'autres. Ainſi il ſeroit impoſſible de déterminer le nombre de molécules de chaque fluide qui s'environnent mutuellement; par conſéquent de calculer les effets que doit produire le choc dans un fluide quelconque. L'expérience ſeule pourra donc aſſigner les loix que ſuivent les fluides dans leurs chocs.

43°. Or, il paroît accordé par tous les Phyſiciens que ce *mouvement d'oſcillation* des fluides eſt en raiſon inverſe des quarrés des diſtances. On croit que les ſons, la lumière ſuivent cette loi dans leur propagation. Cependant cela me paroît très-difficile à conſtater par l'expérience. Je croirois même que ce n'eſt pas la vraie loi. J'ai pris deux objets égaux, deux cartes, que j'ai placées l'une à un pied d'une bougie, l'autre à deux pieds: la première ne m'a pas paru quatre fois plus éclairée que la ſeconde. Il en eſt de même des ſons; mais il eſt ſi difficile d'apprécier ces effets faute d'inſtrumens, que je ne ſaurois rien déterminer de précis. Cependant M. Coulomb croit pouvoir aſſurer que l'action du fluide électrique ſuit l'inverſe des quarrés des diſtances.

44°. Il ſe préſente une obſervation aſſez curieuſe. C'eſt que ce *mouvement oſcillatoire* excité dans les fluides ne l'eſt que par de pareilles oſcillations excitées dans un ſolide. Les corps lumineux n'éclairent qu'autant que leurs parties ſont réduites en expanſion. Ce ſont des véſicules huileuſes ou autres qui éclatent avec violence. Les corps en état d'incandeſcence éprouvent également des oſcillations conſidérables. Les corps ſonores ne produiſent des ſons qu'autant que leurs parties ſont en oſcillations, & toutes oſcillations du corps ſonore ne peuvent pas produire cet effet, comme on ſait. Le fluide électrique ne paroît également mis en mouvement que par les vibrations que le frottement excite dans le corps électriſé. La même choſe a peut-être lieu pour le magnétiſme. Ainſi il paroît conſtant que tous les *mouvemens oſcillatoires* produits dans les différens fluides connus, le ſont par de pareilles oſcillations excitées dans d'autres corps.

45°. Expér. 10. *Pluſieurs fluides peuvent éprouver des mouvemens oſcillatoires les uns dans les autres, ſans que ces mouvemens paroiſſent altérés*, ainſi que nous avons vu (35) qu'ils peuvent éprouver pluſieurs mouvemens de tranſlation. Suppoſons une ſalle de concert où ſe trouve le plus grand nombre & la plus grande variété d'inſtrumens, qu'on illumine cette ſalle de mille feux diverſement colorés, que par des miroirs, des lentilles, on y raſſemble la vue du payſage le plus étendu, &c. Tous ces mouvemens s'exécuteront ſans ſe nuire. Ils peuvent même avoir lieu dans l'eau, les liqueurs diaphanes. Enfin, ils peuvent encore ſe trouver avec le mouvement de tranſlation de ces mêmes fluides, ou d'autres, par exemple,

Digitized by Google

exemple, dans un air agité, dans un air rempli d'odeurs. Les fluides électrique, magnétique en activité, ne nuiront nullement à ces mouvemens. . . . Ces phénomènes sont certainement des plus incompréhensibles de la nature, & cependant influent beaucoup dans toutes ses opérations, puisque par-tout nous voyons des fluides les uns dans les autres animés de ce double mouvement de translation & d'oscillation, sans que ces mouvemens se nuisent.

46°. Je ne m'étendrai pas ici davantage sur les mouvemens des fluides. Mais on voit assez par tout ce que j'en ai dit combien il reste d'incertitudes qu'on ne pourra lever que par la voie de l'expérience; car il me paroît que nous sommes encore bien éloignés d'avoir les données nécessaires pour expliquer des faits aussi surprenans que ceux que je viens d'exposer. Cependant s'il m'est permis de dire ce que je pense à cet égard, je crois qu'on ne pourra perfectionner la théorie des fluides qu'en les considérant, 1°. comme des corps sphériques ou approchans de la figure sphérique, & plus ou moins élastiques; 2°. comme animés continuellement d'une force giratoire qui les meut plus ou moins vîte. Mais pour fixer davantage l'attention des Physiciens, je vais poser en problêmes les principales recherches que je crois qu'il y auroit à faire sur cette matière. Nulle ne mérite plus leur attention dans l'état où sont les sciences.

47°. *Problême* 1. Les molécules des fluides peuvent-elles être regardées comme sphériques, ou approchant de la sphéricité, élastiques, & animées continuellement d'un mouvement giratoire?

48°. *Problême* 2. Peut-on expliquer physiquement, c'est-à-dire, par les loix connues de la mécanique, pourquoi un fluide dissout telle substance, & non pas telle autre, pourquoi étant saturé de telle substance il en dissoudra de telle autre, enfin quelle est la cause des affinités chimiques?

49°. *Problême* 3. Peut-on expliquer physiquement, pourquoi certains fluides ne peuvent point se mêlanger, tels que l'eau & l'huile, tandis que l'eau & le vin se mêlent très-bien? Pourquoi différens fluides mêlés ensemble parfaitement ou imparfaitement, tels que l'eau, le vin, &c. peuvent être séparés par le moyen de petites bandelettes d'étoffes imbibées de chacune de ces liqueurs séparément? Ceci est une suite du probième précédent.

50°. *Problême* 4. *Les loix d'équilibre* des fluides ne dépendent-elles pas de l'élasticité de leurs molécules & de leur mouvement giratoire?

51°. *Problême* 5. Peut-on expliquer physiquement, comment différentes ondulations peuvent être excitées sur la surface d'une eau tranquille ou du mercure? Comment ces ondulations se croiseront sans se détruire? Comment dans le mercure elles se reportent en convergeant au point du départ? Enfin, comment différens fluides mêlés peuvent avoir chacun

un mouvement de *tranſlation*, un courant, ſans que ces courans ſe nuiſent ?

52°. *Probléme* 6. Peut-on expliquer par les loix connues de la mécanique, comment un corps plongé dans un fluide auſſi denſe que lui, preſqu'incompreſſible, & immenſe relativement à lui, tel que l'Océan par rapport à un inſecte, peut s'y mouvoir avec une très-grande facilité ?

53°. *Probléme* 7. Peut-on expliquer phyſiquement comment l'agitation violente d'un fluide, telle que les vagues de la mer, peut être appaiſée par l'interpoſition d'un corps léger, par exemple, par de l'huile ?

54°. *Probléme* 8. Peut-on expliquer ſuivant les loix de la mécanique comment un fluide agit en raiſon inverſe des quarrés des diſtances, comme le fait le fluide électrique ?

55°. *Probléme* 9. Peut-on expliquer ſuivant les loix connues de la mécanique comment des *oſcillations* excitées par un choc dans un fluide élaſtique, par exemple, dans l'air, pour produire les ſons, décroiſſent (à peu-près) en raiſon inverſe des quarrés des diſtances ?

56°. *Probléme* 10. Peut-on expliquer phyſiquement comment différens fluides mêlangés, tels que l'air, le fluide lumineux, &c. peuvent éprouver différentes *oſcillations* pour produire des ſons, des couleurs, ſans que ces *oſcillations* ſe confondent ni ne ſe nuiſent ?

57°. *Probléme* 11. Peut-on expliquer phyſiquement comment les oſcillations d'un ou de pluſieurs fluides ne ſont point affectées par le mouvement de tranſlation d'autres fluides avec leſquels celui-ci ou ceux-ci ſont mêlangés ?

58°. La ſolution de ces différens problêmes me paroît de la plus grande importance pour la haute phyſique ; car ce ſont les fluides qui jouent le plus grand rôle dans la nature, & ſont ſes grands agens. Si donc on veut faire des progrès dans la philoſophie naturelle, ce ne ſera qu'en tâchant de perfectionner la théorie du mouvement des fluides. Les queſtions ſuivantes feront voir de quel intérêt ſeroit cette théorie.

59°. Queſtion première. Toutes les parties premières de matière ne ſont-elles pas des particules dures qui ne ſe briſent point ? Atomes inſecables ou non ?

60°. Queſtion 2. Ces parties n'ont-elles pas une force propre, inhérente, qu'elles ne perdent jamais ? Et tous les mouvemens que nous obſervons dans la nature ne ſont-ils pas un effet de cette force qui l'anime continuellement, ſans qu'il ſoit beſoin, comme l'a dit Newton, de renouveller ce mouvement à certains intervalles ? L'effet de cette force ou impulſion peut être détruit ; mais la force première ſubſiſte toujours dans chaque partie de matière, & ne ſe perd jamais.

61°. Queſtion 3. Deux parties animées chacune de leur force propre & ſe rencontrant dans des directions oppoſées, ne doivent-elles pas ſe

Digitized by Google

combiner ſi leur figure le permet? Leurs forces ne ſeront pas détruites : elles ne feront qu'*in niſu*. Ces combinaiſons dépendront de la figure & de la force de chacune de ces parties premières.

62°. Queſtion 4. Dans ces combinaiſons toutes ces forces ne doivent-elles pas ſe trouver ordinairement dans un défaut d'équilibre d'où naîtra un mouvement giratoire?

63°. Queſtion 5. Dans la première origine, toutes les parties premières de matière n'ont-elles pas dû ainſi ſe combiner? Car ſuppoſons des parties cubiques comme celles du ſel marin, du ſpath fluor, &c. ou rhomboïdales comme celles du ſpath calcaire, &c. animées d'une force quelconque & ſe rencontrant dans des directions oppoſées, ne doivent-elles pas ſe combiner? Ce que j'appelle criſtalliſation. Les réſultats de ces criſtalliſations auront été, 1°. les grands globes, comme ſoleils (1), planètes, comètes & les corps qui les compoſent; 2°. les êtres organiſés.

64°. Queſtion 6. Ne peut-on pas prouver que l'attraction ne ſauroit être cauſe de la criſtalliſation? Agiſſant indifféremment ſur toutes les maſſes en raiſon inverſe des cubes des diſtances dans les petites diſtances, ne devra-t-elle pas former uniquement des maſſes ſphériques & non des criſtaux réguliers? Auſſi Newton a-t-il été obligé d'admettre en même-tems une force de répulſion entre toutes les parties de matière, ſans laquelle répulſion, toute la matière s'attirant, le mouvement auroit bientôt ceſſé dans l'univers pour en faire une ſeule ſphère ſolide. Newton ne regardoit-il pas toutes ces hypothèſes qui paroiſſent contradictoires, comme purement mathématiques, & non comme des cauſes phyſiques?

65°. Queſtion 7. Tous les Philoſophes ne reconnoiſſent-ils pas qu'entre les grands globes il exiſte un fluide très-ſubtil qu'ils ont nommé éther, matière éthérée, ſouverainement fluide, parfaitement élaſtique & très-rare? Cet éther n'aura-t-il pas un mouvement intérieur de fluidité?

66°. Queſtion 8. Ne ſont-ce pas les vibrations de cet éther qui produiſent la lumière?

67°. Queſtion 9. Autour de ces globes ne ſe trouve-t-il pas d'autres fluides moins rares que l'éther, tels que l'air, les fluides électrique, magnétique, &c. &c. qui conſtituent leur atmoſphère? On ne ſait pas encore

(1) Les ſoleils ſont-ils, 1°. des corps brûlans? Ce qui paroîtroit difficile, parce qu'un corps ne peut brûler que par le concours de l'air pur. Or, où prendre tout celui qui ſeroit néceſſaire pour une pareille combuſtion? 2°. Ne ſeroient-ils qu'à l'état d'incandeſcence? 3°. Ou plutôt ne ſeroient-ils pas des corps approchant des planètes recouverts d'un fluide phoſphorique, tel que celui qui rend nos mers lumineuſes, excepté que la phoſphoreſcence de ce fluide ſeroit plus conſidérable? 4°. Cette phoſphoreſcence ſeroit-elle due à l'électricité? Ces deux derniers ſentimens n'ont-ils pas un plus grand nombre d'analogie pour eux?

Digitized by Google

juſqu'où s'étendent ces atmoſphères ? Les phénomènes de la lumière zodiacale prouvent que celle du ſoleil eſt viſible pour nous vers mars, c'eſt-à-dire, à plus de 40000000 de lieues du ſoleil. Celles des comètes ſont auſſi viſibles à une très-grande diſtance de l'aſtre. L'analogie ne peut-elle pas faire conclure que ces atmoſphères s'étendent encore beaucoup plus loin qu'elles ne ſont viſibles ? Ne peut-on pas auſſi conclure par analogie que les atmoſphères de la terre & des autres planètes ſont également beaucoup plus étendues qu'on ne le ſuppoſe. Newton a ſoupçonné que la terre pouvoit avoir une atmoſphère magnétique qui s'étendît juſqu'à la lune, & influât ſur ſes irrégularités. Ainſi il ſe pourroit que l'air atmoſphérique ne s'étendît pas à une hauteur conſidérable, mais que la terre eût une atmoſphère électrique, magnétique, ou de tout autre fluide inconnu, qui fût très-étendue.

68°. Queſtion 10. Les forces des parties conſtituant ces globes, n'ont-elles pas pu lors de leur combinaiſon générale, de leur criſtalliſation, n'être point en équilibre ? d'où il s'enſuivroit que ces globes auroient conſervé un mouvement giratoire, ſemblable à celui des élémens que nous avons vu (queſtion 4). Il eſt démontré qu'en ſuppoſant que la force d'impulſion de chaque planète ne s'eſt point trouvée au centre de la maſſe, mais à quelque diſtance de ce centre, ces planètes auroient le double mouvement que nous leur voyons, celui de rotation autour de leur axe, & celui de tranſport dans une ellipſe. Jean Bernoulli a démontré qu'une force motrice appliquée à la terre ſuppoſée ronde & homogène à une diſtance de $\frac{1}{115}$ du rayon au-delà de ſon centre, lui donneroit à-peu-près le double mouvement qu'elle a. Pour mars il a trouvé que la force a dû être appliquée à $\frac{1}{219}$ du rayon au-delà du centre, pour jupiter à $\frac{1}{19}$, & pour la lune à $\frac{1}{110}$, ſuivant M. d'Alembert.

69°. Queſtion 11. Ne peut-on pas ſuppoſer que la matière éthérée, fluide immenſe, n'a aucun mouvement particulier (excepté celui de fluidité) que celui qu'y occaſionne le paſſage de ces globes, ſemblable à celui que produiſent dans notre atmoſphère différens corps qui s'y meuvent, leſquels mouvemens ne ſont que des mouvemens locaux & qui ne s'étendent pas à toute la maſſe ? Que par conſéquent les planètes, les comètes peuvent traverſer cet éther en toutes ſortes de directions ſans qu'il y apporte d'autre obſtacle qu'une très-petite réſiſtance.

70°. Queſtion 12. Le globe terreſtre n'eſt-il pas toujours chargé d'électricité, de magnétiſme, &c. dont l'action s'étend juſqu'à la lune & peut-être au-delà ? Tous les autres globes ne ſont-ils pas dans le même cas ? Ne ſont-ce pas ces atmoſphères électriques, magnétiques, &c. qui agiſſant les unes dans les autres de globe à globe cauſent leur perturbation ; car nous avons vu que différens fluides peuvent agir les uns dans les autres ?

Digitized by Google

71°. Queſtion 13. Ces atmoſphères, telles qu'elles ſoient, qui enveloppent chaque globe, n'attireront-elles pas en raiſon inverſe des quarrés des diſtances, au centre de chacun de ces globes, & non point vers l'axe de rotation, tous les corps qui ſe trouveront dans la ſphère de leur activité, ce qui ſeroit la cauſe de la peſanteur? Car un globe électrique attire ſuivant cette loi à ſon centre tout ce qui eſt dans la ſphère de ſon activité: & ne ſeroit-ce pas exiger plus qu'on a droit de demander, que de vouloir qu'on explique comment les atmoſphères des grands globes agiſſent ſuivant cette loi, puiſqu'on ne peut encore expliquer comment le fluide électrique attire ſuivant cette loi au centre d'un globe électriſé?

72°. Queſtion 14. Ne pourroit-on pas trouver dans les principes que je viens d'établir, la cauſe phyſique des différentes hypothèſes mathématiques qu'a faites Newton? Toutes les parties de matière animées d'une force inhérente ſe combineront, criſtalliſeront, ſi leur figure le permet, d'où naîtra la dureté des corps. Tâche-t-on de ſéparer ces parties ainſi combinées, & l'effort n'eſt-il pas aſſez puiſſant? elles reprendront leur première poſition, ce qui conſtitue l'élaſticité. Mais ſi la figure des parties premières ne permet pas la combinaiſon, il y aura répulſion. Des molécules ſphériques, par exemple, qui ont un mouvement giratoire & qui s'approchent, ſe repouſſent auſſi-tôt. Ce mouvement intérieur des fluides n'eſt-il pas la cauſe de tous les autres phénomènes qui dépendent de l'impulſion, tels que le mouvement des animaux, la fermentation, les effervescences, les affinités, &c. &c. Les mouvemens diurnes & annuels des aſtres, la gravité, &c. &c. n'ont-ils pas encore le même principe? Enfin, ne conçoit-on pas dans cette hypothèſe qu'il n'eſt point néceſſaire de remettre du mouvement dans la nature de tems à autre, comme l'a ſuppoſé Newton, & que celui qui y eſt ne ſe perd jamais?

73°. Cette *force inhérente* doit être regardée comme cauſe de toute impulſion. C'eſt ce qu'il eſt facile de prouver; car ſi les parties combinées conſervent un mouvement en ligne droite, il eſt évident qu'elles choqueront tout ce qu'elles rencontreront, & lui donneront un mouvement d'impulſion. Si au contraire ces parties combinées ne conſervent qu'un mouvement giratoire, elles peuvent également donner un mouvement d'impulſion aux corps qu'elles choqueront, comme font les totons des enfans. Enfin, tous les mouvemens des animaux ſont une ſuite de celui de leurs liqueurs; & il n'eſt point de mouvemens connus dans la nature qui ne viennent des fluides, ſur-tout du feu. Le mouvement des aſtres paroît dépendre de cette même force inhérente. Nous pouvons donc regarder comme certain que toute impulſion & tout mouvement vient de cette force inhérente des premières parties de matière.

Une obſervation eſſentielle qu'on doit faire, eſt que cette force

Digitized by Google

inhérente communique ce mouvement d'impulſion ſans rien perdre ; comme nous le voyons par les effets du feu, des acides, des alkalis, &c. Cette impulſion ſera détruite par des chocs ; mais la force inhérente eſt inaltérable & demeure toujours la même. C'eſt un phénomène auquel on n'a point fait aſſez d'attention. Cette force inhérente eſt indeſtructible ; mais ſes effets, qui ſont l'impulſion, ſe détruiſent ſans ceſſe. Nous ignorons comment cela ſe fait, parce que nous n'avons aucune idée de *la force*, dont nous ne connoiſſons que les effets, qui ſont le mouvement des corps. Ces effets ſe detruiſent continuellement ; mais *la force elle-même ne ſe perd point*. Elle eſt toujours la même : lorſqu'elle paroît détruite, elle n'eſt qu'*in niſu*. Tel eſt le principe de la conſervation du mouvement dans la nature.

L'ART DE FAIRE LES CRISTAUX COLORÉS IMITANT LES PIERRES PRÉCIEUSES ;

Par M. FONTANIEU, *Intendant & Contrôleur Général des Meubles de la Couronne, des Académies Royales des Sciences & d'Architecture : prix, 1 liv. 4 ſols.* A Paris, chez P. Fr. Didot le jeune, Imprimeur de MONSIEUR, quai des Auguſtins, 1786.

EXTRAIT.

NOUS avons cru faire plaiſir à nos Lecteurs de leur faire connoître les préparations dont ſe ſervoit M. de Fontanieu pour faire les criſtaux colorés. On ſait que ce Savant s'eſt beaucoup occupé de cette partie qui devient tous les jours plus intéreſſante, & qu'on cherche à perfectionner (1). On verra néanmoins que M. de Fontanieu auroit pu beaucoup ſimplifier quelques-unes de ſes préparations ; mais nous les rapporterons telles qu'il les a données.

Des fondans. Un de ces fondans ſe tire des chaux de plomb, telles que le minium, la litharge, le blanc de plomb en écailles, & la céruſe. M. de Fontanieu préféroit le minium, enſuite le plomb en écailles, parce que les autres chaux de plomb ſont ſujettes à être falſifiées.

La baſe des pierres factices eſt la chaux de plomb & le criſtal de roche, ou toute autre terre vitrifiable par l'intermède des chaux de plomb, telles

(1) L'Académie vient de propoſer un prix de 11000 liv. pour la préparation du ſlint-glaſs.

Digitized by Google

que le ſable-pur, la pierre à fuſil, les cailloux tranſparens des rivières, &c. M. de Fontanieu les fait bien rougir dans des creuſets, les jette enſuite dans des ſébiles pleines d'eau froide, décante l'eau, les fait ſécher, les pile, les paſſe au tamis de ſoie, & les fait digérer pendant quatre à cinq heures dans de l'acide marin pour en enlever toutes les parties ferrugineuſes. Il décante enſuite l'acide marin, lave dans pluſieurs eaux la pierre vitrifiable, la fait ſécher, & la repaſſe au tamis. Le nitre, l'alkali du tartre & le borax, ſont les trois eſpèces de ſels qu'il fait entrer dans ſes criſtaux. Avec ce quartz ainſi préparé & la chaux de plomb, tout l'art conſiſte dans un juſte mêlange de ces différentes ſubſtances. Par exemple, une trop grande quantité de plomb rend le verre ſuſceptible de ſe ternir; c'eſt ce que les ouvriers appellent *fonte graſſe*. M. de Fontanieu réduit ſes fondans au nombre de cinq.

Premier fondant. Deux parties & demie de plomb en écailles, (par une partie l'Auteur entend un marc ou 8 onces) une partie & demie de criſtal de roche ou de ſilex préparé, une demi-partie de nitre, autant de borax, & un quart de partie de verre d'arſenic, étant bien mêlés forment la compoſition du premier fondant. Ce mélange mis dans un creuſet de Heſſe, on le fait frirrer. Quand il eſt bien fondu, on le verſe dans l'eau froide. On le fond une ſeconde, une troiſième fois, toujours dans des creuſets neufs, ayant ſoin de le jeter à chaque fois dans de l'eau claire, & d'en ſéparer le plomb révivifié.

Second fondant. Deux parties & demie de blanc de céruſe, une partie de pierres à fuſil préparées, une demi-partie d'alkali du tartre & un quart de partie de borax calciné. On fond ce mêlange dans un creuſet de Heſſe, on le verſe dans l'eau, ce qu'on répète une ſeconde & une troiſième fois, comme pour le précédent.

Troiſième fondant. Deux parties de minium, une partie de criſtal de roche, une demi-partie de nitre, & autant d'alkali du tartre. On fond ce mêlange, & on le traite comme les précédens.

Quatrième fondant. Trois parties de borax calciné, une partie de criſtal de roche préparé, & une d'alkali du tartre. On fond ce mêlange, on le verſe dans l'eau tiède. Après l'avoir fait ſécher, on le mêle avec une égale quantité de minium. On le fond pluſieurs fois, & on le lave comme les précédens.

Cinquième fondant, ou *fondant de Mayence*, nommé ainſi parce qu'il a été trouvé par un Médecin de ce pays. C'eſt une des plus belles compoſitions criſtallines que l'Auteur connoiſſe. Trois parties d'alkali de tartre, une partie de criſtal de roche préparée. On fritte ce mêlange, on le laiſſe refroidir, enſuite on verſe dans le creuſet de l'eau chaude qui diſſout la fritte. Cette eau décantée dans une terrine de grès, on y verſe de l'eau-forte juſqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence. On décante l'eau:

Digitized by Google

on lave la frite avec de l'eau tiède jusqu'à ce qu'elle n'ait plus de saveur. On la fait sécher; on la mêle avec une partie & demi de belle céruse ou blanc de plomb en écailles: on phorphirise ce mêlange en l'arrosant d'eau distillée. On prend une partie & demie de cette poudre séchée. L'on y ajoute une once de borax calciné. On mêle le tout dans un mortier de marbre, ensuite on le fait fondre, & on le jette dans l'eau froide comme les autres fondans. Ces fusions & ces lotions ayant été répétées, on mêle au fondant pulvérisé un douzième de nitre. On fait fondre une dernière fois ce nouveau mêlange, & l'on trouve dans le creuset un très-beau cristal qui a beaucoup d'orient.

Huit onces de céruse, trois onces de cristal de roche préparé, deux onces de borax en poudre très-fine, & un demi-grain de manganèse ayant été fondus & lavés comme ci-dessus, ont donné à l'Auteur un très-beau cristal blanc.

Trois onces de cristal de roche de préparé, deux onces de borax en poudre, un demi-grain de manganèse, donnent aussi un beau cristal blanc en procédant comme pour les autres fondans.

Dans les préparations ci-dessus on peut ajouter trois grains de manganèse par marc, ou huit onces de matière. Cependant il y a des couleurs qu'elle modifie d'une manière désagréable.

Des couleurs. Les couleurs des pierres précieuses factices sont dues à des chaux métalliques. C'est de leur préparation que dépend la vivacité de la couleur.

Chaux d'or. Cette chaux connue sous le nom de *précipité de Cassius*, donne au cristal la couleur pourpre. L'Auteur dissout l'or dans une eau régale composée de trois parties d'acide nitreux précipité, & une d'acide marin. Il dissout l'étain dans une eau régale composée de cinq parties d'acide nitreux & une d'acide marin. Les deux dissolutions mêlangées, il se fait un précipité qui est celui de *Cassius*. Il prend, par exemple, huit onces de dissolution d'étain qu'il étend de quatre pintes d'eau distillée, y verse de la dissolution d'or goutte à goutte, agitant le tout avec un tube de verre. Le mêlange prend une couleur pourpre. Pour accélérer la précipitation de ce pourpre, il verse dans ce mêlange une pinte d'urine fraîche. On décante ensuite le fluide: on lave le précipité une ou deux fois, on le fait sécher jusqu'à ce qu'il soit réduit en une poudre brune.

Autre procédé. On distille au bain de cendres dans une cornue de verre, de l'or avec de l'eau régale composée de trois parties d'acide nitreux & une d'acide marin. Lorsque l'acide a passé, & que l'or contenu dans la cornue paroît à sec, la cornue étant refroidie, on verse dedans de nouvelle eau régale. On distille comme ci-dessus: on remet encore deux fois de l'eau régale & on distille. Pour lors on verse dans la cornue peu-à-peu de l'huile de tartre par défaillance. Il y a une vive effervescence: lorsqu'elle est

Digitized by Google

eſt paſſée, on diſtille le mêlange juſqu'à ſiccité. On met de l'eau tiède dans la cornue, & on verſe le tout dans une capſule. Il s'y dépoſe un précipité qui varie par ſa couleur, qui eſt tantôt brune & tantôt jaune. Ce précipité lavé & ſeché donne un pourpre bien ſupérieur au précédent. Deux grains de celui-ci ſuffiſent par once de fondans, tandis que du précipité de Caſſius, il faut le vingtième du fondant (1); mais on exalte la couleur du précipité de Caſſius en y ajoutant un ſixième de ſon poids de verre d'antimoine en poudre fine, & du nitre un gros par marc de fondant.

Chaux d'argent. La chaux d'argent vitrifiée produit une couleur d'un gris jaunâtre. L'Auteur ne l'emploie que ſous forme de lune cornée. Il diſſout l'argent dans l'acide nitreux précipité, y verſe une diſſolution de ſel marin. Il lave enſuite le précipité, qui ſe fond aiſément au feu & ſe volatiliſe quand il n'eſt point mêlé avec les matières vitrifiables. Vingt-cinq grains de lune cornée avec une once du quatrième fondant font un beau diamant jaune. On peut diminuer la lune cornée ſuivant la nuance de jaune qu'on déſire.

Chaux de cuivre. Les chaux de cuivre donnent au verre blanc la plus belle couleur verte. Mais ſi ce métal n'étoit point exactement à l'état de chaux, il y introduiroit une couleur d'un rouge brunâtre. Le bleu de montagne, le verdet & le réſidu de ſa diſtillation, ſont les différentes préparations de cuivre dont l'Auteur fait uſage. Pour faire les émeraudes artificielles, il fond quinze onces du premier fondant, un gros de bleu de montagne & un grain de chaux de cobalt. Le mêlange du bleu & du jaune donne auſſi les émeraudes. On prend une once du ſecond fondant, vingt grains de verre d'antimoine & trois grains de chaux de cobalt.

Chaux de fer. Quoiqu'on ait avancé que les chaux de fer introduiſoient dans le verre blanc une très-belle couleur rouge tranſparente, l'Auteur n'a pu en obtenir qu'un rouge pâle & un peu opaque. La doſe de la chaux de fer eſt le vingtième du fondant. Il faut que ce métal ſoit entièrement dépouillé de ſon phlogiſtique, & ne ſoit plus attirable à l'aimant. Ainſi on peut prendre les écailles de fer ou *ſquamma ferri* (2).

Premier procédé. Faites digérer de la limaille d'acier avec du vinaigre diſtillé, faites évaporer: répétez cette évaporation dix & douze fois; vous aurez une chaux qu'il faut calciner après l'avoir tamiſée. Cette chaux de fer ne donne au fondant qu'une couleur verte tirant ſur le jaune.

Second procédé. On diſſout une once de limaille de fer dans de l'acide nitreux. On introduit ce mêlange dans une cornue de verre: on diſtille à

(1) Le précipité de Caſſius contient beaucoup de chaux d'étain, au lieu que celui-ci ne contient que l'or. *Note de M. de la Metherie.*

(2) Ces écailles ſont attirables. *Note de M. de la Metherie.*

ſiccité. On recohobe une ſeconde & une troiſième fois de l'acide nitreux ſur la chaux de fer; on l'édulcore avec l'eſprit-de-vin, on lave avec de l'eau diſtillée, & on obtient un ſafran de mars du plus beau rouge.

De l'aimant. L'aimant eſt une mine de fer, où ce métal eſt à l'état métallique. C'eſt pourquoi il faut le calciner avant de l'introduire dans la vitrification. On le torréfie pendant deux heures, on le lave & on le fait ſécher. On ne l'emploie que pour la compoſition de l'opale: ſur deux onces de fondant on met deux grains d'aimant, dix grains d'argent corné, demi-grain de précipité de Caſſius & demi-gros de terre des os calcinés à blanc.

Du cobalt. Il n'y a que la chaux de cobalt qui donne la couleur bleue au verre. Mais ce métal contient preſque toujours du fer & du bismuth dont il faut le dépouiller. On commence par calciner la mine de cobalt pour en dégager l'arſenic; enſuite on la diſtille dans une cornue avec du ſel ammoniac; le fer & le biſmuth ſe ſubliment avec ce ſel. On rejète cette opération juſqu'à ce que ce ſel ne ſe colore plus. Alors le cobalt étant calciné dans un têt eſt réduit à l'état de chaux pure. Un neuf centième introduit dans un fondant lui donne une belle couleur bleue.

Pour préparer un émail noir ſemblable à l'agathe d'Iſlande, il ſuffit de fondre enſemble une livre & demie d'un des fondans, deux onces de chaux de cobalt, deux onces de ſafran de mars préparé au vinaigre, & deux onces de manganèſe.

De l'étain. La chaux d'étain n'étant pas ſuſceptible de ſe vitrifier, & ayant une couleur blanche lorſqu'elle eſt dépouillée du principe inflammable, elle eſt propre par cette raiſon à rendre opaque le verre avec lequel on la fond. C'eſt alors qu'il porte le nom d'*émail*.

L'Auteur calcine la chaux ou potée d'étain, la lave, la deſsèche, la paſſe au tamis de ſoie avant que de l'employer. Pour faire l'émail blanc, il prend ſix livres du ſecond fondant & autant de potée d'étain, & y ajoute quarante-huit grains de manganèſe.

De l'antimoine. La chaux de ce demi-métal n'eſt ſuſceptible de ſe vitrifier que lorſqu'elle contient encore du phlogiſtique; & alors elle produit un verre rougeâtre ou couleur d'hyacinte. Mais ſi l'antimoine eſt à l'état de chaux abſolue comme l'antimoine diaphorétique, alors elle n'eſt plus ſuſceptible de vitrification, & peut être ſubſtituée à la chaux d'étain pour faire l'émail blanc. Le verre d'antimoine entre dans la compoſition des topazes. Pour la topaze d'Orient on prend trois parties du premier fondant & cinq gros de verre d'antimoine; pour les topazes de Saxe, cinq grains de verre d'antimoine ſur une once de fondant; & pour les topazes du Bréſil, trois parties du premier fondant, une once vingt-quatre grains de verre d'antimoine & huit grains de précipité de Caſſius.

Digitized by Google

De la manganèſe. La manganèſe à petite doſe rend le verre blanc, lui donne une couleur violette à une doſe plus conſidérable ; enfin, en grande quantité rend le verre noir & opaque. Il y a deux manières de préparer la manganèſe.

Premier procédé. Faites rougir la manganèſe, éteignez-la dans du vinaigre diſtillé. Faites-la ſécher, pulvériſez-la, & paſſez la au tamis de ſoie.

Second procéde. Prenez une livre de manganèſe de Piémont que vous torréfierez, pulvériſerez, & enſuite mêlangerez avec autant de ſalpêtre. On calcine ce mêlange pendant vingt quatre heures; on le lave dans l'eau tiède juſqu'à ce que l'eau des leſſives n'ait plus de ſaveur. On fait ſécher la manganèſe & on la mêle avec un poids égal de ſel ammoniac. On phorphiriſe ce mêlange en y ajoutant de l'eſprit de vitriol affoibli au point de n'avoir pas plus de ſaveur que le vinaigre. Ce mêlange ſéché, on l'introduit dans une cornue & on procède à la diſtillation par un feu gradué. Quand le ſel ammoniac eſt ſublimé, on pèſe le reſtant pour ajouter le même poids de ſel ammoniac, & l'on procède ainſi à la diſtillation & à la ſublimation, qu'on répète ſix fois, ayant toujours le ſoin de mêler le ſel ammoniac & la manganèſe ſur le porphire, & d'y ajouter de l'eſprit de vitriol.

Pour faire l'améthiſte artificielle, on prend trois parties de fondant de Mayence, on y ajoute quatre gros de cette manganèſe préparée & quarante-huit grains de précipité de Caſſius. On diminue la doſe de manganèſe ſi on veut que la pierre ſoit moins colorée.

Pour faire le rubis, on prend vingt onces de fondant fait avec la pierre à fuſil, & l'on y ajoutera une demi-once de manganèſe fuſible.

Pour faire le grenat, on mettra le vingtième en poids de cette manganèſe dans le fondant précédent.

L'Auteur ajoute dans ces trois compoſitions une demi-once de criſtal minéral ſur chaque marc du fondant.

La giraſole ſe fait avec la même compoſition que le rubis, en introduiſant les matières colorantes dans le fondant lorſqu'il eſt en belle fuſion & agitant le tout avec un tube de verre. On retire le creuſet quand la matière eſt tranquille ſans le laiſſer plus de ſix à ſept minutes au feu après avoir mis les parties colorantes.

Pour faire la pierre qui imite l'agathe, on prend des morceaux de criſtaux déjà teints de différentes couleurs. On les fait fondre enſemble en agitant la matière avec une verge de fer, & donnant le même feu qu'à la giraſole.

Des couleurs employées pour la peinture en émail. Les couleurs dont on ſe ſert pour peindre ſur l'émail ont pour baſe les mêmes matières métalliques que celles qu'on emploie dans la préparation des verres colorés; mais

il faut rendre le fondant plus doux, c'eſt-à-dire, plus fuſible, afin que les couleurs ſe parfondent également, & qu'elles puiſſent ſe bien glacer.

On prend trois parties de borax calciné, une partie & demie de verre blanc de Bohême & une partie d'alkali du tartre. On fond ce mêlange & on continue l'opération comme il eſt décrit pour le quatrième fondant. Après avoir diviſé ce verre par la porphiriſation, on introduit dedans les chaux métalliques dans la proportion qu'on veut, ce qui dépend de la nuance qu'on cherche à obtenir. Ordinairement on mêle trois parties de fondant contre une de matière colorante. On phoſphoriſe ce mêlange avec l'eſprit-de-vin : on le laiſſe ſécher, & on le renferme à l'abri de toute pouſſière. Pour employer ces émaux, le Peintre n'a plus qu'à les broyer avec de l'huile de lavande pour les appliquer ſur ſes plaques.

Du feu. La conduite du feu eſt un objet eſſentiel pour la vitrification. Celui qu'on entretient avec du bois & qu'on ſoutient pendant ſoixante heures ſans interruption produit des effets ſinguliers ſur le verre, le rend plus beau & moins altérable.

L'Auteur ſe ſert d'un fourneau conſtruit d'après celui de Kunckel. Il eſt diviſé en trois chambres les unes au-deſſus des autres. Il le chauffe avec du bois pendant les vingt premières heures, il ne met que trois bûches de bois blanc à la fois : pendant les vingt autres il en met quatre ; enfin, pendant les vingt dernières heures, il met ſix bûches, ce qui fait en tout ſoixante heures de feu. Après quoi il laiſſe refroidir le fourneau, ayant ſoin de boucher les ventouſes ; & il ne retire les creuſets qu'au bout de quarante-huit heures.

Digitized by Google

TABLE

Des différentes Pierres artificielles, des doſes des fondans & des matières colorantes.

NOMS DES PIERRES.	FONDANS.	COULEURS.
Pour LE DIAMANT BLANC,	le fondant de Mayence, ou celui décrit dans les obſervations.	Ce criſtal eſt très-pur, & n'a pas de couleur.
LE DIAMANT JAUNE,	le quatrième fondant, par once on ajoute	25 grains de lune cornée, ou 10 grains de verre d'antimoine.
L'ÉMERAUDE,	15 onces du fondant qu'on voudra, le ſecond fondant, par once,	1 gros de bleu de montagne, 6 grains de verre d'antimoine, 20 grains de verre d'antimoine, 3 grains de chaux de cobalt.
LE SAPHIR,	ſur 24 onces de fondant de Mayence, ou de celui décrit dans les obſervations,	2 gros 46 grains de chaux de cobalt.
L'AMÉTHYSTE,	ſur 24 onces de fondant de Mayence, ou de celui décrit dans les obſervations,	4 gros de manganèſe préparée; précipité de Caſſius, 4 grains.
L'AIGUE-MARINE,	ſur 24 onces du premier ou troiſième fondant, on met	96 grains de verre d'antimoine, 4 grains de chaux de cobalt.
L'AGATE NOIRE,	ſur 24 onces d'un des fondans qu'on voudra,	2 onces du mélange de la page 18.
L'OPALE,	ſur une once du troiſième fondant, on met,	10 gr. de lune cornée; aimant, 2 gr. terre abſorbante, 24 gr.
LA TOPAZE D'ORIENT,	ſur 24 onces du premier fondant ou du troiſième,	5 gros de verre d'antimoine.
LA TOPAZE DE SAXE,	ſur 24 onces du premier ou troiſième fondant,	6 gros de verre d'antimoine.
LA TOPAZE DU BRÉSIL,	ſur 24 onces du ſecond ou troiſième fondant,	une once 24 grains de verre d'antimoine, 8 grains de précipité de Caſſius.
LA HYACINTHE,	ſur 24 onces du fondant fait avec le criſtal de roche,	2 gros 48 grains de verre d'antimoine.
LE RUBIS D'ORIENT, 1er procédé,	ſur 16 onces du fondant de Mayence,	Il faut mettre un mélange de 2 gros 48 grains de précipité de Caſſius, de pareilles doſes de ſafran de mars préparé à l'eau-forte, de ſoufre doré d'antimoine, de manganèſe fuſible, & y ajouter 2 onces de criſtal minéral.
LE RUBIS D'ORIENT, 2e procédé,	20 onces du fondant fait avec la pierre à fuſil,	une demi-once de manganèſe fuſible avec 2 onc. de criſtal min.
LE RUBIS BALAIS, 1er procédé,	ſur 16 onces de fondant de Mayence,	diminuer la poudre colorante d'un quart.
LE RUBIS BALAIS, 2e procédé,	20 onces du fondant fait avec la pierre à fuſil,	diminuer la manganèſe fuſible d'un quart.

LETTRE

DE M. L'ABBÉ FONTANA,

Au célèbre M. INGEN-HOUSZ,

Médecin de Sa Majesté Impériale.

MONSIEUR,

Mes occupations ne m'ont point permis jusqu'à présent de vous répondre. Il est vrai que je fis l'année dernière quelques expériences sur la décomposition de l'eau, & que l'extrait en fut publié à Florence (1). Je vous l'envoie avec cette Lettre pour m'éviter la peine de vous en écrire une particulière. Cet extrait est court, mais il suffira à un Philosophe aussi instruit que vous. Vous verrez de plus grands détails dans mon Mémoire lorsque j'aurai le tems de le publier.

Je veux aujourd'hui vous mander seulement ce que vous désirez, sur les produits qu'on obtient en faisant passer l'eau dans un tube de fer qui n'est pas échauffé jusqu'à l'incandescence, & dont j'ai parlé dans mon extrait, comme vous le verrez.

Je n'ai point voulu me servir cette fois de mon appareil ordinaire dont les tubes sont polis à l'émeril, & joints par le moyen de vis: ce qui ôte toute communication entre l'air intérieur des tubes, & celui du dehors. L'appareil que j'ai employé a cinq soudures d'étain, outre le serpentin de plomb, & deux soudures de cire d'Espagne dans l'endroit où la vapeur de l'eau est condensée. Je me suis assuré par un grand nombre d'expériences qu'avec quelque soin que soient faites ces soudures, soit avec l'étain, soit avec la cire d'Espagne, il y a dix contre un que l'air y passera toujours; & il ne faut pas croire qu'il soit bien facile d'y remédier lorsqu'on a trouvé l'endroit mal soudé.

Il n'est pas moins difficile de découvrir ces petites ouvertures. Il ne suffit pas de présenter une lumière le long du tube quand on souffle dedans, une des extrémités étant fermée; il ne suffit pas qu'on ne voie point sortir de vapeurs ni d'air quand on fait passer de l'eau dans ce tube échauffé; il ne suffit pas enfin, ce qui paroît un étrange paradoxe, que l'eau s'élève de plusieurs pouces dans le tube recourbé de verre par où passe l'air, & qui est plongé dans le baquet. Toutes ces choses ne

(1) Et traduit, Journal de Physique, Septembre 1785.

Digitized by Google

ſuffiſent pas, dis-je, car j'ai vu ſouvent l'air extérieur pénétrer dans le canon, quoique tous ces ſignes paruſſent aſſurer le contraire.

Les deux méthodes qui me paroiſſent les plus propres à s'aſſurer qu'il n'y a point de communication entre l'air intérieur & l'air extérieur, ſont, 1°. de plonger dans un vaſe plein d'eau les tubes & toutes les ſoudures, de ſouffler dedans avec beaucoup de force, & d'obſerver ſi on ne voit point d'air s'échapper; 2°. de remplir d'eau tout l'appareil, & de le tenir ainſi pendant pluſieurs heures, ayant eu ſoin de le bien eſſuyer. On s'aſſure enſuite s'il n'a rien perdu, en voyant s'il mouille les mains ou un papier. Pour plus de précaution il faut tenir l'appareil dans l'eau qu'on renouvelle quand elle eſt chaude, pendant tout le tems de l'expérience, parce qu'il ſe pourroit que l'activité du feu occaſionnât quelque gerçure dans les ſoudures. On voit combien il eſt facile d'être induit en erreur dans de pareilles expériences, & combien on doit ſe méfier des luts qui ſont encore bien moins sûrs que des ſoudures.

Comme je voulois ſavoir le degré de chaleur qu'éprouveroit mon tuyau de fer, qui avoit deux pieds & demi de longueur, j'en ai plongé la longueur d'un pied dans du ſable renfermé dans un vaſe de fer, de façon qu'il y avoit deux pouces d'épaiſſeur de ſable deſſus & deſſous le tube. Je mis ſur le tuyau de fer un de mes thermomètres de Reaumur portant ſa diviſion ſur ſon tube, & je l'environnai encore de ſable. J'ai vu en général que plus on fait tomber d'eau dans le tuyau de fer, plus il eſt chaud, plus on obtient d'air. C'eſt pourquoi j'ai fini par laiſſer tomber deux ou trois gros d'eau à la fois; & j'attendois le tems néceſſaire pour échauffer le tube & obtenir de nouvel air.

Etant bien aſſuré de mon appareil, j'ai voulu connoître ſa capacité depuis le robinet juſqu'à l'extrémité du ſiphon de verre, & j'ai trouvé qu'il contenoit 140 pouces cubiques d'eau.

Toutes ces précautions priſes, ayant bien diſpoſé l'appareil, & le thermomètre étant en contact avec le tuyau de fer, je commençai à appliquer le feu ſous le bain de ſable. Lorſque la chaleur fut à 81 degrés, je laiſſai tomber de l'eau en ouvrant le robinet.

La Table ci-jointe repréſente dans la première colonne les intervalles de tems pour la chûte de l'eau, la ſeconde indique les degrés de chaleur du tuyau de fer, & la troiſième, la quantité d'air qui ſort du tuyau de fer, & eſt reçue dans des cloches de criſtal, dont la capacité eſt bien connue.

Digitized by Google

Heures du matin.	*Minutes.*	*Degrés du thermomètre.*	*Pouces d'air obtenu.*	
9	56	81	8	L'eau du ſiphon eſt remontée en 4 minutes à 4 pouces au-deſſus du niveau de l'eau du baquet.
10	1	85	2	L'eau eſt montée dans le ſiphon comme ci-deſſus.
	6	87	2	L'eau comme ci-deſſus.
	11	92	2 $\frac{1}{2}$	L'eau comme ci-deſſus.
	16	92	2	L'eau comme ci-deſſus.
	26	101	$\frac{1}{100}$	L'eau comme ci-deſſus.
	37	126		L'eau comme ci-deſſus.
	47	150		L'eau comme ci-deſſus.
11	14	180		L'eau comme ci-deſſus.
	24	200		L'eau comme ci-deſſus.
	33	254	1 $\frac{1}{2}$	L'eau comme ci-deſſus.
	45	270	$\frac{1}{110}$	L'eau comme ci-deſſus.
	55	280		L'eau comme ci-deſſus: craignant que le mercure ne bouillît dans le thermomètre, je l'ôtai, parce que la chaleur augmentoit rapidement.
12	25		2	L'eau comme ci-deſſus.
	40		1 $\frac{1}{2}$	L'eau comme ci-deſſus.
1	13		$\frac{1}{2}$	L'eau comme ci-deſſus.
	20		2 $\frac{1}{2}$	L'eau comme ci-deſſus.
	28		2	L'eau monta à 15 pouces.
	36		2	L'eau monta à 24 pouces.
	56			L'eau monta au point de ſurpaſſer la courbure du ſiphon qui étoit à la hauteur de 27 pouces, & remplit l'embouchure.

La quantité d'air que j'ai obtenu en 3 heures ne va qu'à 30 pouces, & la chaleur a été à 280 degrés, & je crois que ſur la fin elle eſt bien montée à 350 degrés.

Ayant répété l'expérience avec les mêmes circonſtances, variant ſeulement les degrés de chaleur, & les tems de la chûte de l'eau, j'obtins également environ 30 pouces d'air; mais j'employai 7 heures: & l'eau ne ſurmonta

Digitized by Google

ſurmonta jamais la courbure du ſiphon. Sur la fin je fis tomber à ſix fois différentes de l'eau à de grands intervalles ſans qu'il ſortît plus d'air. Ayant laiſſé refroidir l'appareil, il entra environ 30 pouces d'eau, qui indiquoient l'air qui étoit ſorti.

J'examinai à l'eudiomètre cet air: il ne donna que 112, tandis que celui du laboratoire donnoit 108. Son odeur étoit agréable, & approchoit de celle du fenouil, mais moins forte. Il ne précipitoit pas ſenſiblement l'eau de chaux, ni ne rougiſſoit la teinture de tournesol. L'eau du réfrigérant avoit une ſaveur un peu nauſéabonde, & elle étoit moins claire.

De toutes ces expériences on peut conclure en toute sûreté, I. que quand l'appareil eſt dans ſon état de perfection à peine ſort-il la quatrième partie de l'air naturel qu'il contient; II. que l'air qui ſort eſt l'air atmoſphérique des tubes; III. que cet air eſt devenu un peu plus mauvais que l'air atmoſphérique; IV. qu'il a un peu d'odeur de fenouil.

J'ai voulu examiner enſuite le tuyau de fer expoſé à la chaleur dans le bain de ſable, & j'ai trouvé, après beaucoup d'expériences, que ſa ſurface intérieure qui étoit très-luiſante & bien polie, n'avoit éprouvé qu'une altération à peine ſenſible. On y voyoit ſeulement une *patine* très-légère, ou une teinte obſcure d'une profondeur inſenſible. C'eſt à cette petite altération qu'eſt due principalement celle qu'a éprouvée l'air, ſon odeur, & la ſaveur de l'eau du réfrigérant: je dis principalement, parce que d'autres cauſes concourent à cette odeur.

Avant de finir ma Lettre il me reſte trois choſes à obſerver: la première eſt que quand l'eau tombe dans le tuyau de fer, le thermomètre deſcend plus ou moins, quelquefois de cinq à ſix degrés, ce qui eſt dû au refroidiſſement: la ſeconde eſt que la partie du tuyau qui ſortoit du bain de ſable, laquelle avoit environ huit pouces de long, s'abaiſſoit de quelques lignes de ſa direction dans le moment de la chûte de l'eau, & revenoit un moment après à ſon premier état. La cauſe de ce phénomène, dont on pourroit faire des applications utiles, eſt due au raccourciſſement que produit l'eau froide à la partie inférieure du tube, tandis que la partie ſupérieure n'eſt touchée que par la vapeur de l'eau: la troiſième mérite qu'on s'y arrête un peu davantage, parce qu'elle pourroit être la ſource de pluſieurs paralogiſmes qu'on a faits à l'égard des expériences ſur la décompoſition de l'eau. D'ailleurs, c'eſt un phénomène qui en lui-même mérite qu'on le connoiſſe.

J'avois vu pluſieurs fois qu'on pouvoit obtenir autant d'air qu'on vouloit d'un tuyau de fer, ſi on n'interceptoit pas toute communication avec l'air extérieur: & je pouvois prédire avec toute aſſurance que l'appareil étoit percé lorſque je voyois ſortir plus d'air qu'à l'ordinaire. Effectivement je retrouvois toujours les petites ouvertures, en rempliſſant d'eau le tuyau. Mais comme j'avois vu ſouvent l'eau s'élever dans le ſiphon au-deſſus du

niveau, & s'y ſoutenir, quoique l'appareil fût troué, je voulus ſavoir d'où provenoit ce phénomène.

Ayant retiré mes 30 pouces de mon appareil, & voyant qu'il n'en ſortoit plus, je fis un très-petit trou au tuyau de cuivre qui aboutiſſoit au ſerpentin du refrigérant, environ 8 pouces au-deſſous du tuyau de fer, & auſſi-tôt l'eau qui s'étoit élevée à 25 pouces dans le ſiphon retomba au niveau du baquet. J'ouvris le robinet & laiſſai tomber de l'eau. Il ſortit auſſi-tôt 15 pouces d'air du tuyau, & peu après l'eau remonta dans le ſiphon à 20 pouces, d'abord avec un mouvement accéléré, enſuite elle s'y fixa, néanmoins avec quelques balancemens. Quelques minutes après ayant ouvert le robinet je fis encore tomber de l'eau, & il en ſortit environ 13 pouces d'air; & l'eau remonta à 22 pouces. L'expérience répétée pluſieurs fois donna à-peu-près toujours les mêmes réſultats. J'aggrandis alors ſenſiblement le petit trou, & l'eau du ſiphon retomba à ſon niveau. Le robinet ouvert laiſſa tomber de l'eau. Il s'échappa beaucoup de vapeurs par le trou, ſans qu'il paſsât d'air de l'appareil dans le récipient. Mais peu après l'eau remonta dans le ſiphon d'environ un pouce & s'y arrêta. L'expérience répétée ne varia pas. Enfin, après bien des recherches il me paroît que l'eau s'attache au trou & empêche l'entrée de l'air extérieur. Pour lors l'air de l'appareil qui a été raréfié ne peut plus faire équilibre à celui du dehors, ce qui fait remonter l'eau. Je m'en aſſurai auſſi-tôt en mettant une petite goutte d'eau ſur le trou, & en diviſant cette goutte d'eau avec la pointe d'une aiguille pour que l'air pût y entrer, l'eau qui étoit montée dans le ſiphon ſe remit à ſon niveau. Quand le trou eſt très-petit, l'eau de l'intérieur le ferme facilement, ce qui empêche l'accès de l'air, au lieu que lorſque le trou eſt plus grand, l'eau le ferme plus difficilement; mais quand le trou eſt très-petit, que l'eau eſt montée dans le ſiphon, en ouvrant le trou avec une aiguille, l'eau ſe remet au niveau.

Ce fait qui n'avoit encore été apperçu de perſonne que je ſache, aura facilement induit en erreur, & fait croire que l'appareil étoit en bon état, quoiqu'il ne le fût pas. Ceux qui ne ſont pas *experts* auront cru que l'air qu'on obtient alors, & qu'on ne peut pas obtenir dans d'autres cas, n'eſt point de l'air atmoſphérique qui ſoit entré dans les tubes, mais de l'air provenu de la décompoſition de l'eau.

Je finirai en vous diſant que quand on fait l'expérience avec des tuyaux de fer neufs & bien polis à l'intérieur, on n'y trouve point de parties calcinées ou criſtalliſées, quoiqu'on en ait retiré des milliers de pouces cubiques d'air. J'entends qu'on ne laiſſera pas ce tuyau expoſé pendant des jours ou des ſemaines à l'air, à l'humidité, à l'eau qui le rouilleroient comme tout autre fer. Je puis en dix heures tirer environ trois mille pouces cubiques d'air, ainſi l'expérience ne demande pas beaucoup de tems. Pour juger enſuite de l'état intérieur du tuyau de fer, il faut le faire ouvrir en long, mais de manière que la limaille ne retombe pas ſur ſa

Digitized by Google

ſurface intérieure, car autrement ceux qui ne ſeront pas bien habitués prendront cette limaille pour des criſtaux. Cependant on peut la reconnoître, ſoit en la détachant, ſoit par le microſcope. Le meilleur moyen d'ouvrir ce tuyau eſt, après l'avoir limé à un certain point, de le couper avec de forts ciſeaux d'acier.

En voilà aſſez pour ſatisfaire votre curioſité préſentement. Vous verrez de plus grands détails dans mon Ouvrage ſur la *Compoſition & décompoſition de l'eau* (1).

Je ſuis avec toute l'amitié, &c.

Florence, 13 Mars 1786.

---

(1) OBSERVATIONS DE M. DE LA METHERIE.

Mes expériences ſe rapportent avec celles de M. Fontana. J'ai mis deux gros de limaille de fer dans un canon de fuſil de trois pieds & demi de longueur, que j'ai enſuite expoſé à une chaleur ſuffiſante pour le tenir en état d'incandeſcence, & j'y ai fait paſſer de l'eau. Les luts étoient aſſez éloignés du feu pour que je fuſſe sûr qu'ils ne laiſſoient rien paſſer. Je n'ai obtenu qu'environ 80 pouces d'un air inflammable qui précipitoit l'eau de chaux. Cet air allumé avec une bougie a détonné légèrement, le réſidu a précipité l'eau de chaux avec encore plus d'abondance; mais je ne me ſuis pas aſſuré s'il y avoit eu de l'acide nitreux produit. L'eau qui a continué à paſſer dans le tube, n'a plus donné d'air, & ſe condenſoit avec beaucoup de bruit dans l'eau froide de la cuve. (Voyez mon Eſſai ſur l'air pur, page 441.)

Ces expériences expliquent pourquoi pluſieurs Phyſiciens en faiſant paſſer de l'eau dans différens tubes ont obtenu une ſi grande quantité d'air à-peu-près auſſi pur que l'air atmoſphérique. C'eſt que leurs tubes ou leurs ſoudures n'interceptoient pas toute communication avec l'air extérieur, ou que cet air paſſoit à travers les tubes.

On vient de donner dans le Journal polytipe le réſultat de nouvelles expériences que firent l'année dernière MM. Lavoiſier & Meuſnier avec beaucoup de ſoin. Ils firent paſſer de l'eau dans un tuyau de fer incandeſcent, & ils obtinrent 148 grains d'air inflammable, le fer augmenta de 1709 grains, ce qui égaloit le poids de l'eau diſparue moins 147 grains. Mais l'appareil délité, le tuyau de fer ſe trouva percé de pluſieurs trous, ce qui empêche qu'on puiſſe compter ſur les réſultats de cette expérience, ſur-tout d'après ces dernières de M. Fontana. Ces Meſſieurs firent enſuite brûler par le moyen de l'étincelle électrique cet air inflammable avec de l'air pur retiré du précipité rouge. Ils obtinrent une eau contenant cinq grains par once *d'acide nitreux ſec*, diſent-ils; & il y eut environ un ſeptième d'air qui ne fut pas abſorbé. C'eſt comme lorſqu'on unit l'air nitreux & l'air pur, les airs ſont abſorbés en partie, ils abandonnent l'eau qu'ils contiennent, & on a de l'acide nitreux. D'ailleurs, dans la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur, il y a toujours de l'air fixe de produit. *On eſt donc encore plus éloigné que jamais de pouvoir conclure que l'eau ſe décompoſe en air inflammable & en air pur, & qu'elle ſe recompoſe par la combuſtion de ces mêmes airs.* C'eſt un fait, dit-on, contre lequel tous les raiſonnemens ſont inutiles. La prétendue converſion de l'eau en terre étoit auſſi regardée comme un fait, que d'autres faits ont fait voir n'être pas concluant.

Digitized by Google

LETTRE

DE M. DE LAUMONT,

Inſpecteur des Mines de France,

A M. DE LA METHERIE,

Sur un nouveau procédé de retirer l'acide phoſphorique de certaines mines de plomb.

MONSIEUR,

D'après le procédé par lequel vous avez le premier en France retiré du phoſphore de la mine de plomb verte d'Hoffsgrund en Briſgaw, j'ai recherché ſi nos mines de France n'en contiendroient pas également. Vous avez, Monſieur, été témoin de pluſieurs de mes eſſais, vous m'avez aidé de vos lumières, & vous avez vu que beaucoup de variétés de la mine de Huelgoat en baſſe-Bretagne m'ont donné du phoſphore. Je me hâte de vous faire part que je viens d'en retirer de la mine de plomb rougeâtre en priſmes hexaëdres, par un procédé que je crois nouveau; il conſiſte à diſtiller directement cette mine avec du charbon; par ce moyen ſimple j'ai obtenu juſqu'à quatre livres & demie de phoſphore par quintal; mais je ſuis en droit de croire qu'il y en a beaucoup davantage. J'aurai, Monſieur, l'honneur de vous faire part inceſſamment d'un Mémoire ſur ces mines phoſphoriques & ſur pluſieurs ſubſtances nouvelles de Bretagne, tels qu'un ſel acide phoſphorique martial, des lames de quartz quarrées, une eſpèce de zéolite, &c. &c. Je ſerai très-heureux, Monſieur, ſi vous le trouvez digne d'entrer dans votre collection précieuſe.

Je ſuis, &c.

Paris, 15 Mars 1786.

Digitized by Google

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

TRADUCTION nouvelle de l'Optique de NEWTON, *faite sur la dernière édition originale, ornée de* 21 *Planches, dédiée au Roi, approuvée par l'Académie Royale des Sciences, & dont M.* BEAUZÉE, *de l'Académie Françoise, eſt l'Editeur. Ouvrage propoſé par ſouſcription, imprimé par M.* Pierres, *premier Imprimeur du Roi,* 2 *vol.* in-8°. *Prix,* 20 *liv. papier velin, &* 12 *liv. papier d'Angouléme. On n'exige qu'une promeſſe de prendre l'Ouvrage, qu'on ne payera qu'en le recevant au mois de décembre.* On ſouſcrit chez Leroi, Libraire, rue Saint-Jacques, & chez les principaux Libraires de France & de l'Europe.

L'Optique de Newton eſt l'Ouvrage le plus philoſophique de ce grand homme. Les titres ſous leſquels ſe préſente cette nouvelle traduction ſont de sûrs garans qu'elle ſera digne de l'original.

Eſſai ſur le fluide électrique, conſidéré comme agent univerſel; par feu M. le Comte DE TRESSAN, *Lieutenant Général des Armées du Roi, Commandant des Villes, Comté de Bitche, & Lorraine allemande, Commandeur des Ordres de Saint-Lazare & Mont-Carmel, & l'un des Quarante de l'Académie Françoiſe, Membre des Académies Royales des Sciences de Paris, Londres, Edimbourg, Berlin, Nanci, Rouen, Caen, Montpellier, &c. &c.* 2 *vol.* in-8°. 10 *liv. brochés &* 12 *liv. réliés.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, hôtel de Meſgrigny, rue des Poitevins, N°. 13.

Tant de titres littéraires qu'avoit obtenus M. le Comte de Treſſan dans des plus célèbres Académies de l'Europe par la lecture de cet Ouvrage, annoncent aſſez l'idée avantageuſe qu'en avoient conçue ces Compagnies ſavantes.

Manière d'allaiter les enfans à la main au défaut de Nourrice, traduit de l'Italien de M. BALDINI; *par M. . . . avec figures: prix,* 36 *ſols franc de port par la poſte dans tout le Royaume.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, hôtel de Meſgrigny, rue des Poitevins, N°. 13.

Cette méthode ingénieuſe conſiſte en un inſtrument terminé par un tuyau garni à ſon extrémité d'une éponge très-fine de la groſſeur du

Digitized by Google

mammelon, & par laquelle l'enfant ſuce le lait contenu dans l'inſtrument.

M. Launoy, Naturaliſte, vient d'inventer une nouvelle machine qu'il a nommée *Fondmine*, avec laquelle on peut eſſayer à la flamme d'une ſimple bougie ou lumière quelconque, *les pierres*, *minéraux*, *métaux*, & même la *platine*; ce *fondmine* eſt très-commode en ce qu'il n'épuiſe pas la poitrine comme le chalumeau. On n'eſt pas obligé d'être aſſidu & de ſe fatiguer comme à la lampe d'émailleur; cet inſtrument peut être portatif, & le feu en peut être gradué à volonté.

Le *grenat* a été fondu en moins d'une minute: refroidi, il paroiſſoit être un morceau de fer paſſé au feu; des petits fragmens de *feld-ſpath* de la groſſeur de ceux que l'on peut à peine eſſayer au chalumeau, ſe ſont en moins d'une minute réduits en un petit globule de porcelaine blanche, demi-tranſparente; des morceaux de *feld-ſpath* à-peu-près douze fois plus gros, en trois minutes, ſe ſont arrondis & émaillés, & ont formé comme une lave très-poreuſe.

Cette machine qui a mérité l'approbation de l'Académie des Sciences, eſt compoſée de deux vaiſſeaux de fer-blanc, l'un ſupérieur, l'autre inférieur, ſe communiquant par le moyen d'un robinet. On remplit d'eau le ſupérieur. Cette eau paſſant dans l'inférieur en chaſſe l'air qui par le moyen d'un appareil particulier s'échappe par un chalumeau. M. de Launoy, qui demeure maiſon des eaux minérales, rue Plâtrière, fournira de pareilles machines aux amateurs qui en déſireront.

Prix propoſés par la Société Royale des Sciences de Montpellier.

La Société royale des Sciences de Montpellier, annonce qu'elle aura deux prix à diſtribuer dans la ſéance publique, qui ſe tiendra à la fin de l'année 1786, en préſence des Etats Généraux de la Province de Languedoc.

Deux particuliers zélés pour les progrès des Sciences, & qui n'ont pas voulu ſe faire connoître, ont propoſé ces deux prix, qui ſeront chacun de 300 livres, ou d'une médaille d'or de pareille valeur.

Le ſujet du premier prix, eſt la queſtion ſuivante.

L'explication de l'arc-en-ciel donnée par Newton, porte-t-elle ſur des principes inconteſtables? Eſt-il bien démontré que les rayons hétérogènes, ſuppoſés émergens du nombre infini de gouttes de pluie qui tombent de la nue, doivent former des arcs ſéparés?

L'Académie exige des Auteurs un examen approfondi, qui ne con-

Digitized by Google

tienne rien d'hypothétique, & où tout soit établi sur des *faits simples, constans & décisifs.*

Le sujet du second prix consiste *à démontrer par des expériences simples & décisives, la cause du froid que les liqueurs produisent en s'évaporant, & le rapport de cette cause à celle du rafraîchissement qu'une abondante transpiration procure, soit dans l'état de santé, soit dans l'état de maladie.*

Les pièces pour le concours à ces deux prix, seront envoyées avant le premier novembre 1786.

Elles seront adressées franches de port, à M. de Ratte, sécretaire perpétuel de la société royale des Sciences, à Montpellier, ou on les lui fera remettre entre les mains, auquel cas il en donnera son récépissé.

Les Auteurs ne mettront point leurs noms à leurs ouvrages, mais seulement une sentence ou devise; ils attacheront à leur écrit un billet séparé & cacheté, où seront avec la même devise leurs noms, qualités & adresse. Ce billet ne sera ouvert, qu'en cas que la pièce ait remporté le prix.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

SUITE des Extraits du Porte-feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE, page 241

Dissertation sur les Montagnes & les terreins à Mines en général, qui a été couronnée par l'Académie de Manheim en 1785; par M. MONNET, *Inspecteur Général des Mines de France, & de l'Académie de Suède,* 244

Suite de la première Lettre de M. l'Abbé SPALLANZANI, *à M.* CHARLES BONNET, *sur diverses productions marines,* 252

Mémoire sur quelques empreintes fossiles; par M. GEOFFROY, *Avocat à Lyon,* 269

Précis d'Observations sur l'analyse animale comparée à l'analyse végétale: lu à la Séance publique de la Faculté de Médecine, le 29 Décembre 1785; par M. BERTHOLLET, *D. M., de l'Académie des Sciences,* 272

Observations & Réflexions sur la Période lunaire de dix neuf ans, & sur l'influence des points lunaires relativement à la Température; par le P. COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, Membre de la Société Royale de Médecine, de l'Académie Royale de Bordeaux, de la Société Royale*

Digitized by Google

d'Agriculture de Laon, de la Société Electorale Météorologique établie à Manheim, 276
Mémoire sur les Acides métalliques; par M. HASSENFRATZ, *Professeur de Physique de l'Ecole Royale des Mines*, 281
Problèmes & Questions sur les loix du mouvement des fluides, proposés par M. DE LA METHERIE, 283
L'Art de faire les Cristaux colorés imitant les pierres précieuses; par M. FONTANIEU, *Intendant & Contrôleur Général des Meubles de la Couronne, des Académies Royales des Sciences & Architecture*, 302
Lettre de M. l'Abbé FONTANA, *au célèbre M.* INGEN-HOUSZ, *Médecin de Sa Majesté Impériale*, 310
Lettre de M. DE LAUMONT, *Inspecteur des Mines de France, à M.* DE LA METHERIE, *sur un nouveau procédé de retirer l'acide phosphorique de certaines mines de Plomb*, 316
Nouvelles Littéraires, 317

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 25 Avril 1786.

VALMONT DE BOMARE.

Digitized by Google

Fig. 1.

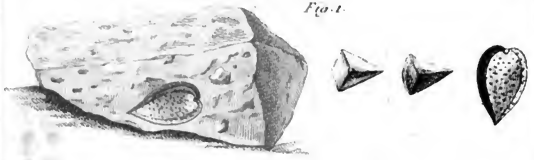


Fig. 2.

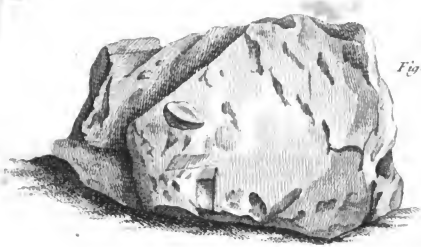


Fig. 3.

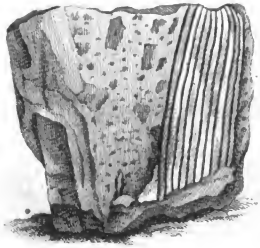


Fig. 4.

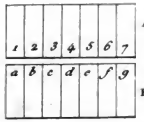
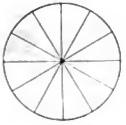


Fig. 5.



Avril 1786.

Digitized by Google

Digitized by Google

JOURNAL DE PHYSIQUE.

MAI 1786.

MÉMOIRE

POUR SERVIR A L'HISTOIRE-NATURELLE DU PAYS DE SANTA-FÉE DE BOGOTA RELATIVEMENT AUX PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES QUI RÉSULTENT DE SA POSITION :

Lu à l'Académie Royale des Sciences ;

Par M. LEBLOND, *Docteur en Médecine.*

MON objet n'étant que de parcourir ſommairement ce qui m'a paru le plus intéreſſant & le plus propre à donner une idée exacte du pays de Santa-Fée de Bogota, je me bornerai aux faits principaux, que je tâcherai de préſenter de manière à faire ſentir les conſéquences qui peuvent en réſulter pour l'Hiſtoire-Naturelle. Le tems qui ne détruit que pour édifier, dont la durée s'annonce par les changemens ſucceſſifs qu'il occaſionne, & dont l'action inſenſible ſemble ramener tout au niveau d'un centre commun ; *le tems qui eſt tout pour l'homme & rien pour la nature*, nous trace ce qu'il a fait, nous montre ce qu'il doit faire : les montagnes qu'il dégrade, les vallées qu'il creuſe, les plaines qu'il étend, les mers qu'il reſſerre, nous indiquent ſa marche qu'il nous laiſſe à méditer.

En effet, ſi un obſervateur attentif parcourt les plaines immenſes de l'Amérique méridionale, s'il remonte les fleuves rapides & profonds qui les traverſent & les inondent, & s'il franchit les montagnes prodigieuſes que l'action des eaux détruit, il s'appercevra bientôt qu'un développement ſucceſſif & inévitable de ce nouveau continent tend à l'aggrandir dans tous les ſens, & rendra peut-être un jour ſa ſurface égale à celle de notre hémiſphère.

Il eſt des ſites dans les montagnes des Cordillères où des obſtacles plus ou moins puiſſans retardent cette même dégradation : la plaine de Santa-Fée de Bogota eſt entre ces ſites celui qui m'a paru le mieux caractériſé & le plus frappant. Il ſera l'objet de ce Mémoire : on verra avec ſurpriſe qu'un pays ſain, agréable, abondant & fertile aujourd'hui, étoit autrefois le plus dépourvu & le plus miſérable du monde, où l'indien malheureux n'avoit pour tout bien que des rivières ſans poiſſons, des oiſeaux

Digitized by Google

en petit nombre, un quadrupède ou deux & quelques légumes; on sera étonné d'apprendre qu'une température froide, environnée d'un climat brûlant, fût une barrière insurmontable pour presque tous les animaux & les plantes des pays chauds. La nature agreste & avare de ses dons, sembloit en rejeter l'homme, & vouloir y être en quelque sorte séparée du reste du monde par des rochers énormes, coupés verticalement, qu'on ne parvient à franchir qu'avec des difficultés étranges à travers un brouillard humide & ténébreux, qui persuade au voyageur fatigué qu'il traverse alors la région des nues.

Arrivé au haut de ces montagnes, un nouveau ciel, un nouvel ordre de choses se présentent; ce ne sont plus ces insectes dégoûtans & insupportables qui le fatiguoient sans relâche; ces reptiles venimeux, dont il redoutoit la morsure; ces bêtes féroces toujours prêtes à le dévorer; enfin, cette chaleur suffocante des lieux bas qu'il vient de quitter; l'air qu'il respire le rafraîchit & le vivifie; il s'arrête, & ce qui l'environne l'étonne & le ravit; s'il regarde au-dessous de lui, tout est éclipsé par des nuages, dont la surface égale & mouvante lui représente une mer qu'habite le silence & que termine son horison; s'il jette la vue sur la plaine qui se perd devant lui, les nues qu'il croyoit sous ses pieds, roulent majestueusement sur sa tête; de nouvelles montagnes s'élèvent de toutes parts, & forment un nouveau monde qui paroît indépendant du premier.

Pour donner une idée exacte de ce pays singulier, j'ai cru devoir transporter le spectateur à la capitale, où de-là, comme d'un centre, il pût observer plus commodément les phénomènes que j'ai à lui présenter.

La ville de Santa-Fée de Bogota, capitale du nouveau royaume de Grenade, a environ 4 degrés de latitude n. & 304 de longitude, prise de l'île de Fer, est située au pied & sur le penchant d'une montagne escarpée qui la couvre à l'est; elle domine une plaine de douze lieues de largeur sur une longueur indéterminée & très-considérable, qui présente toute l'année le riant tableau des plus belles campagnes de l'Europe; les côteaux toujours verds où les troupeaux bondissent, les prairies couvertes de bétail, les champs bien cultivés, les maisons de campagne agréables, les hameaux, les villages, les vergers, les jardins, montrent à la fois, les fleurs du printems & les fruits de l'automne, que l'abondance des pluies ou les sécheresses retardent ou avancent quelquefois, mais dont l'éternelle durée, bien loin d'inspirer le plaisir, & d'offrir l'attrait piquant de la nouveauté qui fait le charme de ces deux saisons dans nos climats, amène bientôt l'indifférence pour une beauté toujours la même, pour des agrémens qui ne changent pas.

Ce climat est d'ailleurs si étrange & tellement constitué, que quand on est au soleil, on se trouve bientôt incommodé de sa chaleur; est-on à l'ombre: on se sent pénétré d'un air subtil & froid qui transit; les gens

Digitized by Google

maigres, les vaporeux, les valétudinaires & ceux qui arrivent des pays chauds y ſont ſi ſenſibles qu'il leur cauſe un friſſon déſagréable qu'ils ne ſurmontent que par l'exercice, car on n'eſt pas dans l'habitude de ſe chauffer à Santa-Fée; un habit d'étoffe de laine & un manteau ſuffiſent pour s'y garantir du froid qui n'y eſt pas rigoureux, & auquel on s'accoutume aiſément: ce phénomène ſeroit-il occaſionné par l'atmoſphère moins denſe & plus légère que dans les lieux bas, qui doit être par cette raiſon moins propre à retenir la chaleur?

A trois lieues à-peu-près à l'oueſt de la ville, paſſe la rivière de Bogota qui, après avoir reçu les eaux de toute la plaine, la riviere de Serreſuela & les torrens qui ſe précipitent de la chaîne des montagnes, dirige ſon cours paiſible vers Tékendama à ſept ou huit lieues au ſud-eſt à-peu-près; c'eſt-là que ces eaux raſſemblées coulent entre une ſuite de rochers granitiques dont le plan incliné accélère leur viteſſe; elles n'offrent bientôt plus qu'un courant rapide, étroit & profond qui, au moment de ſa chûte, rejaillit ſur un rocher placé plus bas que ſon lit, d'où il tombe dans un abîme dont on n'a pu juſqu'ici meſurer la profondeur; c'eſt la cataracte ou ſaut de Tékendama.

Des trous pratiqués dans le roc par les anciens aux endroits les plus commodes pour voir toute l'étendue de cette chûte prodigieuſe, donnent le moyen d'obſerver ſans riſque la continuation des rochers qui s'avancent à droite & à gauche, & annoncent par leur hauteur qu'avant le paſſage que les eaux ſemblent avoir forcé, la plaine de Santa-Fée n'étoit alors qu'un lac d'une très-grande étendue: une tradition conſtante du pays, mais peu vraiſemblable, porte que les indiens ont creuſé cette eſpèce de canal.

Il y a quelques-uns de ces trous d'où l'on voit confuſément le lieu où finit cette chûte d'eau effroyable; la rivière qui en provient, n'offre plus qu'un foible ruiſſeau, dont le cours preſqu'inſenſible ſe perd parmi des plantes qui croiſſent ſur ſes bords; ainſi diſparoiſſent dans l'éloignement les maſſes les plus énormes: quelques eſpèces de perroquets & d'autres oiſeaux des pays chauds qui habitent cette vallée profonde & inabordable de ce côté, s'élèvent aſſez quelquefois pour pouvoir être remarqués d'en-haut; mais le froid ſubit de ces montagnes qu'ils craignent, eſt un obſtacle invincible qu'ils ne franchiſſent jamais: pour jouir commodément de ce point de vue, à la fois admirable & effrayant, il faut choiſir un jour calme & ſerein, entre ſept à huit heures du matin.

Il eſt néceſſaire de prendre un long détour & cheminer pendant toute une journée, preſque toujours à travers des rochers & des précipices, pour parvenir au pied de cette cataracte; on eſt alors étrangement ſurpris de voir que cette rivière, à peine ſenſible d'en-haut, ſoit encore un torrent prodigieux, dont la chûte en caſcades dans un angle de 45 degrés, offre pendant l'eſpace d'une grande demi-lieue des amas de rochers entaſſés au haſard, que frappe & détruit ſans relâche le plus bruyant conflict des

eaux ; c'eſt après cet eſpace que le courant, devenu plus paiſible, permet encore de comparer la rivière de Bogota à ce qu'eſt la Seine dans l'été.

Un phénomène bien extraordinaire, & qui ſert en même-tems à donner la plus haute idée de l'étendue prodigieuſe de cette cataracte, c'eſt que ſa chûte commence dans un pays très-froid où il gèle ſouvent pendant la nuit, & finit dans un autre où la chaleur, égale à nos beaux jours d'été, offre la végération prompte & facile de toutes les plantes des pays chauds : ſeroit-ce le paſſage ſubit de l'air du chaud au froid qui occaſionneroit ces gelées blanches, à-peu-près comme celles qui ont lieu dans nos climats aux approches de l'hiver & à l'entrée du printems ? car on en éprouve rarement dans la plaine.

Lorſque les matinées ſont calmes & ſereines, on remarque à environ huit ou neuf heures du matin des nuages épais & blancs qui s'élèvent préciſément de l'endroit où les eaux ſe précipitent ; ſi le calme continue, on jouit du ſoleil juſqu'à deux ou trois heures du ſoir ; ſi les vents ſont au ſud-oueſt, les nuages couvrent bientôt la plaine, & le ciel en eſt obſcurci ; mais s'ils ſont chaſſés vers la partie oppoſée, le beau tems dure toute la journée, à moins que d'autres nuages ne ſoient apportés d'ailleurs ; car il eſt rare à Santa-Fée d'avoir de beaux jours : les ſoirées y ſont ordinairement froides & nébuleuſes. Ce phénomène météorologique ſemble n'avoir lieu que quand le ſoleil eſt aſſez élevé ſur l'horiſon pour porter ſa chaleur ſur l'eau que l'air diviſe pendant qu'elle tombe, & qui paroît être tranſportée en plus grande quantité au-deſſus des lieux qu'elle vient de quitter, où elle ſe condenſe en nuages à meſure que l'air eſt privé de ſa chaleur par l'atmoſphère plus froide de ces lieux élevés.

Je ne prétends ici que rapporter un fait aſſez conſtant pour mériter d'être obſervé, & nullement aſſigner la cauſe générale qui rend le climat de Santa-Fée ſi variable & ſi pluvieux, qu'il y paſſe en proverbe, que *la ſaiſon des pluyes y dure ſix mois avant & ſix mois après la Saint-Jean*, c'eſt-à-dire, toute l'année.

Par une ſuite du phénomène précédent, il eſt probable qu'après le coucher du ſoleil, l'air devenu plus froid aux environs de la cataracte ne peut plus diſſoudre ni élever la même quantité d'eau qu'auparavant, & ne doit conſéquemment plus fournir à la formation des nuages, qui ſont ordinairement diſſipés à ſept ou huit heures du ſoir ; car autant les jours ſont triſtes & ſombres à Santa-Fée, autant les nuits y ſont paiſibles & belles ; la lune & les étoiles y brillent d'une clarté pure qu'on retrouve difficilement ailleurs.

Une autre particularité remarquable de ce pays, c'eſt le défaut de poiſſon dans toutes les rivières qui l'arroſent ; on en trouve cependant dans celle de Bogota où les autres rivières viennent ſe rendre ; mais c'eſt une ſeule eſpèce très-peu abondante, que les eſpagnols appellent *el Capitan*,

Digitized by Google

ou le Capitaine ; la plus grande longueur de ce poiſſon eſt d'environ un pied, ſur ſix pouces de groſſeur ; il vit dans les eaux troubles & vaſeuſes de cette rivière, & jamais dans les eaux claires ; il eſt gras & excellent à manger : ſon genre eſt celui de la *Muſtelle fluviatile de France* & les *Gades* de Linné.

Il eſt certain cependant que les poiſſons de toutes les ſortes abondent dans les grandes rivières de l'Amérique méridionale, & notamment dans celle de la Magdelaine ; ne pourroit-on pas ſuppoſer d'après cela, que puiſque toute communication des eaux de tout le pays élevé de Santa-Fée eſt interrompue avec cette dernière par le ſaut de Tekendama, ces mêmes eaux n'ont pu en être peuplées comme celles-ci paroiſſent l'avoir été, au moins en partie, par la mer. Ce même défaut de poiſſon ſe remarque dans la plupart des lacs & des rivières des Cordillères, probablement par une cauſe ſemblable ; il n'y en a point dans les deux lacs aſſez étendus qui ſont près de la ville d'Hyvarra dans la province de Quitto, non plus que dans les rivières de la province de Paſtos.

On peut objecter qu'une température toujours froide comme celle de Santa-Fée, jointe à la limpidité & à la rapidité des torrens des Cordillères, ſuffiſent pour en écarter les poiſſons, de même que cela arrive dans pluſieurs rivières de l'Europe.

Cette objection ſeroit vraie pour la plupart des torrens des Cordillères ; mais on obſervera que la rivière de Bogota, quoique froide, eſt preſque ſtagnante dans bien des endroits, & coule toujours ſur de la vaſe qui en rend les eaux bourbeuſes ; il eſt à préſumer que, s'il étoit poſſible d'y tranſporter des poiſſons de nos rivières, ils y réuſſiroient auſſi bien que les autres productions de l'Europe qui ſe ſont naturaliſées dans ce pays. Quant à la température conſtamment froide de ces eaux, qui pourroit paroître s'oppoſer au développement des œufs du poiſſon qui habite les rivières des pays chauds, on y répondra par le fait ſuivant.

A vingt lieues environ, au nord de Santa-Fée, à la même élévation & à la même température, eſt un grand lac où l'on trouve des îles habitées, & qui m'a paru aſſez grand pour être indiqué dans les cartes géographiques, ſi on en ſavoit les dimenſions ; c'eſt le lac de Chiquinquira, aſſez poiſſonneux pour y faire des pêches abondantes, parce que la rivière qui en ſort n'eſt pas interrompue par des ſauts dans ſon cours juſqu'à la rivière de la Magdelaine : cependant les eſpèces de poiſſons qu'on trouve dans ce lac ne ſont pas auſſi variées que dans cette grande rivière, ſans doute à cauſe de la rapidité du courant, que le poiſſon ne remonte pas également bien.

Pour s'aſſurer ſi le poiſſon vient réellement de la mer, il s'agiroit d'éprouver ſur celui des rivières l'effet de l'eau de mer mêlée avec de l'eau douce en différentes proportions ; je ne doute pas qu'une pareille tentative

Digitized by Google

bien ſuivie pendant quelques années ne donnât des réſultats intéreſſans pour l'Hiſtoire-naturelle.

Pour conſtater à-peu-près l'élévation prodigieuſe des montagnes & des plaines de Santa-Fée, ainſi que la température conſtamment froide qui paroît en réſulter, l'Académie me permettra de faire uſage des obſervations faites par ſes illuſtres Membres dans la Province de Quito.

La hauteur moyenne des plaines de la province de Quito eſt d'environ 14 à 1500 toiſes au-deſſus du niveau de la mer, le Pichincha au pied duquel la ville eſt bâtie s'élève à 2430 toiſes; ſi on ôte 130 toiſes pour la partie de cette montagne la plus élevée, qui eſt preſque toujours couverte de neige, il reſtera 2300 toiſes; ſi l'on ſuppoſe auſſi les plaines les plus baſſes de la zone torride d'un degré de chaleur quelconque, on aura une moyenne proportionnelle pour toutes les températures en raiſon compoſée de la hauteur, de l'aſpect & de la forme du lieu, des variations de l'atmoſphère & de qualité du ſol.

En appliquant cette loi de température au pays que nous nous propoſons d'examiner, elle donnera pour les montagnes de Santa-Fée, où il gèle toutes les nuits, au moins 2300 toiſes; car c'eſt à-peu-près le point où commence la congellation ſur le Pichincha, comme on a dû le remarquer; ainſi, ſi ces montagnes, à compter depuis leur baſe, ne ſont pas à beaucoup près auſſi hautes que cette dernière, il s'enſuit que les plaines de Santa-Fée doivent être bien plus élevées que celles de la province de Quito, où le grenadier, l'oranger, le citronier, la vigne, &c. croiſſent très-bien dans preſque toutes les vallées, tandis qu'à Santa-Fée, il n'y en a aucun veſtige; auſſi y fait-il toujours plus froid qu'à Quito; & je ne crois pas me tromper en aſſignant 1600 toiſes, au moins pour l'élévation de ces plaines.

On imagine à Santa-Fée que les eaux y ſont plus légères & plus volatiles qu'ailleurs, parce qu'on a obſervé qu'elles entrent en ébullition & qu'elles s'évaporent très-facilement; mais outre que l'eau la plus pure n'eſt jamais que de l'eau, il eſt prouvé d'après les expériences faites ſur ce liquide dans la machine pneumatique, que l'évaporation de l'eau augmente comme la preſſion de l'atmoſphère diminue: ce qui explique ce phénomène.

La température conſtamment froide de Santa-Fée une fois déterminée par ſa hauteur, voyons quelle peut en être l'influence ſur les règnes végétal & animal, tels à-peu-près qu'ils étoient avant l'arrivée des eſpagnols, & tels qu'ils ſont actuellement.

Les lieux qui n'ont pas encore été cultivés ou qui ſont peu ſuſceptibles de l'être, quelques familles d'indiens attachées à la garde des troupeaux; quelques autres que l'exemple n'a pu juſqu'ici retirer de l'état d'abandon & de pareſſe où elles vivent, doivent à-peu-près retracer le tableau de ce pays & du peuple qui l'habitoit avant la conquête.

Des campagnes fertiles & bien cultivées, des villages conſidérables,

Digitized by Google

ordonnés d'après nos uſages, où les loix ne permettent pas aux eſpagnols de s'établir, formeront celui de l'état actuel de ce pays tel que les indiens le poſsèdent.

Lorſqu'on gravit ſur les montagnes eſcarpées qui dominent la ville de Santa-Fée, on ne rencontre, depuis leur baſe juſqu'à leurs ſommets, terminés par des rochers de granite, que des bruyères, des fougères, quelques plantes ſauvages, &c. & pas un arbre qu'on puiſſe ſeulement appeler un buiſſon, excepté dans quelques gorges à l'abri des courans d'air, où l'on en voit quelques-uns dont les plus grands n'égalent pas nos pruniers; cette végétation engourdie paroît être due au froid vif & continuel qu'il fait ſur ces montagnes; car plus on monte, moins elle ſe développe, & enfin finit par ceſſer tout-à-fait: on remarque à la moitié de la hauteur d'une de ces montagnes (à une demi-lieue à-peu-près de la ville) une mine de charbon de terre en filon que renferme un rocher entr'ouvert, dans une ſituation verticale; les torrens y roulent de l'or.

Si l'on deſcend dans la plaine, ſi l'on remonte ſur les collines, toutes à-peu-près de la même hauteur, qui ſont entièrement ſéparées des montagnes voiſines, & ſituées dans la direction du courant des rivières, on remarque aiſément qu'elles ſont les reſtes d'une plaine intérieure que les eaux ont dégradée. Au lieu de ces forêts & de ces buiſſons qui ſurchargent bientôt nos campagnes lorſque la main de l'homme ceſſe de les cultiver, un gazon touffu couvre la plaine & les collines de Santa-Fée d'une verdure agréable ſans nul arbriſſeau qui puiſſe en altérer l'uniformité, où les graminées, le plantain, la ſcorconnaire, le treffle, le marrube, la pimprenelle, le pourpier, la patience, le chardon, le raiſort, le creſſon, la chicorée ſauvage, la jonquille, la marguerite, le fraiſier, la violette, le ſerpolet, le thim, & mille autres plantes d'Europe & particulières à ce pays, offrent les variétés les plus piquantes par la beauté des fleurs & l'odeur de leurs parfums; des rochers qu'entourent le roſier ou la ronce, & quelques cavernes que le haſard préſente ſur ces mêmes collines, en rendent l'aſpect pittoreſque & délicieux.

On rencontre encore des cabanes de forme ronde, & plus ou moins enfouies dans la terre, qu'entoure une mauvaiſe paliſſade enduite de boue, d'un pied ou deux de hauteur, & dont le toît eſt couvert de mottes de terre ou de chaume que ſoutiennent des perches ou plutôt des branchages qui s'appuyent mutuellement: j'ai quelquefois été obligé de paſſer la nuit dans ces cabanes pour me garantir du froid; & ce n'eſt qu'en s'aſſeyant par terre autour du feu placé au milieu, & mieux encore en ſe couchant, qu'on parvient à éviter la fumée de cette eſpèce de ruche, qui ſuffoque quand on eſt debout; là l'indien maigre, hâlé, preſque nud, mal-propre, baſané, le bord des paupières rouge, & ordinairement petit, végète à la manière du lapon, renfermé avec ſa famille & ſes animaux domeſtiques au milieu de cette fumée qui n'a d'iſſue qu'à

Digitized by Google

travers le haut du toît ; là cet être foible & preſqu'inſenſible dort à terre ou pelotis dans de la paille juſqu'à ce que la crainte de ſes maîtres ou l'inſtinct de ſes beſoins le faſſent ſortir de cette heureuſe apathie, de ce triſte bonheur qu'on lui prête ſi gratuitement : là pomme de terre, le kinoa (1), quelques mauvaiſes racines, quelques légumes cuits à l'eau avec beaucoup de piment, ſouvent point de ſel, étoient autrefois & ſont encore ſon aliment ordinaire ; le maïs dégénéré, petit, peu abondant & qui ſemble y avoir été apporté des pays chauds, tantôt grillé, tantôt écraſé & bouilli, faiſoit ſa meilleure nourriture, il en tiroit quelquefois une mauvaiſe boiſſon fermentée, c'étoit-là toutes ſes délices ; il fait tout, riſque tout & vend tout pour ſe la procurer ; on ſent bien que l'abondance de l'Europe qui a fertiliſé ſon pays, doit néceſſairement avoir ajouté à ſa ſubſiſtance, cependant il n'en eſt pas plus heureux.

Tranſportons-nous maintenant dans ces villages bâtis depuis l'arrivée des eſpagnols, & que les indiens ſeuls peuvent habiter, pour obſerver quelle a été l'influence de l'état de civiliſation dont ils jouiſſent, ſur leur couleur, leur phyſique & leur moral.

Cette pareſſe naturelle à l'homme que la force & la néceſſité ſeules peuvent vaincre quand un ſentiment plus noble ne ſe fait point entendre ; cette pareſſe, à laquelle les indiens de Santa-Fée ont été forcés de renoncer en partie, pour payer un tribut qui leur eſt impoſé, les tiendroit encore abattus ſous ſes influences malheureuſes, ſi ce moyen ſagement imaginé n'eût réveillé en eux le deſir des jouiſſances qui s'étend à proportion des facultés qu'il donne ; le bétail qu'ils ſe ſont facilement procuré, leur a aidé à cultiver des terres excellentes que la loi leur aſſure en toute propriété ; cette redevance annuelle qu'il falloit payer en argent leur fit bientôt tranſporter leurs denrées aux marchés voiſins (2) : de-là cette branche de commerce dont ils ſont en poſſeſſion, qui procure aux uns une ſorte d'opulence & à tous les commodités & les douceurs qu'un ouvrier doit attendre de ſon travail : bientôt l'inégalité des fortunes dut introduire des diſtinctions ; le gouvernement municipal dont ils jouiſſent, & dont ils éliſent tous les membres parmi eux, en leur donnant des idées d'ordre & de juſtice, leur donna l'ambition d'être décorés des emplois publics ; de-là auſſi cette bienveillance qu'ils cherchent à s'attirer, les égards, les attentions qu'ils ont pour ceux dont les élections dépendent.

(1) Le kinoa eſt une plante du genre des *chenopodium* & de la famille des *arroches*, dont j'ai tâché de faire connoître la culture & les uſages alimentaires dans un Mémoire lu à la Société Royale d'Agriculture.

(2) Les indiens de Santa-Fée ne portent pas de fardeaux ; ce ſont des chevaux, des mulets, des bœufs même qu'ils dreſſent à cet uſage : ſont-ils donc ſi à plaindre ? n'ont-ils pas des prés, des terres fertiles en propriété ? quel habitant de nos campagnes ſe trouveroit malheureux avec ces avantages ?

En

En voyant ces indiens ſi différens d'eux-mêmes ſous un même climat, on ſeroit tenté de les prendre pour deux peuples différens : les premiers petits, pareſſeux & ſtupides, ſemblent par leur couleur ſe rapprocher du nègre, quoique la cauſe en ſoit totalement différente ; les autres au contraire actifs & vigoureux paroiſſent plutôt ſe rapprocher de la couleur & du moral des blancs : l'abandon, la mal-propreté, la mauvaiſe nourriture des premiers, la fumée dans laquelle ils vivent habituellement, & ſur-tout le défaut de vêtement qui les expoſe au froid vif & continuel, ne peuvent que ternir & deſſécher l'épiderme, endurcir le tiſſu cellulaire qui l'unit à la peau, donner plus de denſité & de roideur aux vaiſſeaux qui entrent dans l'épaiſſeur de cet organe, & altérer la tranſpiration : voilà probablement les cauſes & les effets qui occaſionnent la couleur baſanée qui différencie ceux-ci des indiens déjà civiliſés, qui mieux logés, mieux vêtus, mieux ſoignés, plus laborieux, & nourris d'alimens mieux préparés & plus ſains, doivent, par une tranſpiration plus abondante & la chaleur plus égale de leurs vêtemens, entretenir plus de ſoupleſſe & de fraîcheur dans le tiſſu de leur peau. Ils ſont plutôt bruns que baſanés, & incomparablement plus grands, plus nerveux & plus forts que les premiers, dont ils mépriſent la puſillanimité & la foibleſſe. C'eſt, ſi l'on veut, quoique d'une manière plus marquée, la rudeſſe de la peau d'un de nos miſérables campagnards comparée à la délicateſſe & à la blancheur des gens aiſés : car l'influence du climat froid de Santa-Fée ſur la blancheur de la peau eſt telle, lorſqu'on eſt bien vêtu & nourri que, parmi les eſpagnols qui s'y ſont établis, on retrouve communément les roſes, les lis, & l'embonpoint de nos flamandes.

Frappé du contraſte de ces deux états ſi différens, l'on ſe demande ſi l'indien de Santa-Fée, tel qu'il étoit avant la conquête, borné à l'étroit néceſſaire, ſans terme de comparaiſon qui pût l'avertir d'un bonheur plus parfait que celui dont il jouiſſoit, a perdu ou gagné à la révolution qu'a occaſionnée la venue des eſpagnols.

La réponſe eſt d'autant plus délicate que tout homme qui voudra prononcer y apportera néceſſairement ſes préjugés : entendons plutôt cette même nation civiliſée, dont la raiſon plus développée ne peut guère ſe méprendre ſur les objets de ſon bonheur, & les plus ſages, les plus expérimentés d'entr'eux diront :

Avant l'arrivée des eſpagnols, nos campagnes peu cultivées nous offroient pour tout bien quelques plantes, quelques miſérables racines, le kinoa, la pomme de terre & le maïs, encore celui-ci trompoit il notre attente, à cauſe de l'inſtabilité du climat : ce que nous aurions pu tirer des pays voiſins nous manquoit le plus ſouvent faute d'objets d'échange : c'étoit à mains armées qu'il falloit nous le procurer. Nos maiſons ſembloient plutôt faites pour des animaux que pour des hommes : une

Digitized by Google

mante (1) de mauvais poil qui coûtoit des mois à filer, des mois à faire, étoit, pour qui pouvoit ſe la procurer, le foible vêtement à oppoſer à un froid vif & continuel : quelques cerfs, quelques bêtes ſauves attrapées au haſard, n'étoient pour nous qu'une ſubſiſtance précaire : la chicha qui nous eſt reſtée excitoit plutôt le ſentiment de nos peines que celui de nos plaiſirs (2). Aujourd'hui le froment, l'orge, l'avoine, le chanvre, le lin, la laine de nos troupeaux, la pêche, la pomme, les légumes, la volaille, le mouton & mille autres choſes utiles, & que l'uſage rend chères, en multipliant nos moyens de ſubſiſtance, en ont aſſuré la durée & varié les agrémens. Le bœuf, le cheval & le mulet partagent nos travaux, & nous en rendent les peines légères : ils nous tranſportent avec nos denrées dans tous les marchés, où plus favorablement traités que les eſpagnols, on n'exige de nous aucuns droits d'entrée, au moyen d'un tribut annuel que nous payons lorſque l'âge & la ſanté nous permettent de travailler (3). L'argent, qui vient chercher notre induſtrie, paye notre ſuperflu, & nous procure des douceurs que ne connurent jamais nos pères : ſi quelquefois nous nous ſentons vexés, un protecteur que la loi nous donne, & contre lequel le pouvoir ne peut rien, reçoit nos plaintes, défend nos droits & nous les conſerve. Si nous avons des procès ou des différens, nos juges municipaux les terminent ſans frais. Nous avons des propriétés que perſonne ne nous conteſte : nous les cultivons, nous les améliorons avec nos femmes & nos enfans, dont les tendres liens ajoutent mille charmes à notre bonheur. Nous travaillons, il eſt vrai : cette tâche pénible pour qui n'y eſt pas accoutumé, bien loin d'être un mal pour nous, fortifie nos organes, nous donne la ſanté & la vigueur, & aſſaiſonne tous nos plaiſirs : & s'il en eſt parmi nous qui ne ſoient pas également heureux, c'eſt que la pareſſe ou l'ivrognerie leur ôtent l'amour du travail qui ſeul pourroit changer leur état.

Il reſte à examiner ce que peut l'influence de la température de Santa-

(1) Une mante eſt une pièce d'étoffe quelconque d'environ deux aunes de longueur ſur une largeur un peu moindre. On fait un trou au milieu aſſez grand pour y paſſer la tête ; on la porte à-peu-près comme une tunique : cet habillement s'appelle *puncho* dans tout le Pérou.

(2) On ſait que lorſque les indiens s'enivrent, ils ſe querellent & finiſſent ſouvent par s'égorger ; c'eſt donc l'ennui, la haine, l'envie & la peur qui doivent faire le fond de leur caractère : leur bonheur eſt d'en ſortir. La *chicha* & même le *borrachero*, eſpèce de poiſon, qui ſignifie *ce qui enivre*, leur donnent ce délire. Alors la vengeance cherche ſes victimes & frappe. La *chicha* eſt le maïs bouilli qu'on écraſe & qu'on fait fermenter avec de la mélaſſe & de l'eau : cette boiſſon eſt piquante & agréable comme le vin blanc nouveau, dont elle imite parfaitement la blancheur opaque : la *chicha* ancienne étoit ſimplement du maïs avec de l'eau en fermentation ; on ſe procure par-tout cette boiſſon pour de l'argent.

(3) Les hommes qui n'ont aucune eſpèce d'incommodité payent le tribut depuis dix-ſept juſqu'à 50 ans ; les métis & autres ne payent rien.

Fée ſur l'altération ſenſible qu'y éprouve le nègre dans ſa couleur, & ſes différens mêlanges avec les blancs : ce qui nous conduira à parler de celle des climats chauds ſur la conſtitution des européens & autres blancs qui ſes habitent.

Il eſt certain qu'une mulatreſſe de Santa-Fée, née d'une négreſſe & d'un blanc, eſt auſſi claire & communément plus blanche qu'une métive des pays chauds, dont les père & mère ſont, comme on ſait, un blanc & une mulâtreſſe ; cette mulâtreſſe de Santa-Fée eſt donc une métive à peine reconnoiſſable, aux traits du viſage près, qui tiennent plus ou moins de ceux de ſa mère : une métive de Santa-Fée peut être par la même raiſon auſſi fraîche & auſſi blanche que tout autre individu de cette couleur. J'en ai connu quelques-unes dont le teint de roſes & les cheveux blonds auroient pu le diſputer aux plus belles européennes. Il ſemble que plus les races ſe croiſent, tant dans l'homme que dans les animaux, plus elles acquièrent de force & d'énergie : c'eſt la greffe d'un bon fruit ſur un ſauvageon vigoureux.

Si, abſtraction faite de certains tempéramens, l'on compare les blancs du climat froid de Santa-Fée à ceux qui habitent les climats chauds qui l'avoiſinent, la différence eſt énorme : les premiers, vigoureux & diſpos, annoncent le bonheur ſur leurs viſages pleins, frais & vermeils ; les derniers au contraire, jaunes, pâles & décharnés, n'offrent que les reſtes languiſſans d'une miſérable exiſtence. L'état de foibleſſe de ceux-ci paroît indiquer que les blancs, & notamment les européens, ne ſont pas conſtitués pour vivre dans les climats chauds, ſur-tout ſi ces climats ſont humides.

D'après ce principe on comprend aiſément pourquoi les nègres d'Afrique qu'on tranſporte à Santa-Fée y deviennent maigres, triſtes, pareſſeux, valétudinaires, & n'offrent bientôt plus qu'une peau plus ou moins cuivreuſe, dont l'épiderme s'en va peu-à-peu en écailles farineuſes ; mais placez ces mêmes nègres ſous un ciel brûlant, ils retrouveront promptement la force, le courage, & l'agilité infatigable qui les caractériſent. Voyez l'habitant de Santa-Fée, robuſte & plein de ſanté, qui part pour les plaines ardentes que baigne la rivière de la Magdeleine : il arrive, & bientôt les ſymptômes les plus violens d'une ſueur abondante, d'une reſpiration gênée, d'une ſoif intolérable, & de l'accablement, ſont les effets d'une chaleur exceſſive tout-à-coup augmentée : il paye le même tribut, quoique d'une manière plus violente, que l'européen qui aborde pour la première fois aux îles de l'Amérique. L'apoplexie & la mort ont quelquefois été la ſuite de ce changement ſubit de température.

Que déduire de ces deux faits, ſi ce n'eſt qu'un blanc, né dans un pays froid, aura la même difficulté pour vivre dans un climat brûlant, qu'un nègre en éprouvera dans le climat du premier ? mais quelle que puiſſe être la température d'une contrée, l'homme, & la plupart des animaux, s'y

habitueront à la longue ; ſans doute à cauſe de la chaleur intérieure & aſſez conſtante que le règne animal poſsède indépendamment du climat qu'il habite ; bien différent en cela du régne végétal, dont la chaleur, égale à celle de l'atmoſphère, ne peut admettre des températures trop oppoſées, ſans ſouffrir les plus grandes altérations, & même ſe détruire. Ainſi le blanc, tranſporté en Guinée, conſervera dans ſes deſcendans les reſtes flétris de ſa couleur ancienne auſſi long-tems qu'il ſe tiendra à l'abri des ardeurs du ſoleil, qu'il habitera une demeure plus fraîche & plus commode, & continuera de vivre & de ſe vêtir convenablement ; & de même la poſtérité d'un nègre, qui demeurera dans un pays conſtamment froid, comme Santa-Fée, réſiſtera plus ou moins aux impreſſions de cette température, ſur ſa couleur noire, à raiſon des moyens qu'il employera pour s'en garantir ; mais à ſuppoſer même que le blanc & le nègre reſtaſſent ſans ſe mêlanger avec les peuples du climat qu'ils habiteroient, ſi jamais leurs deſcendans venoient à en adopter les uſages & la manière de vivre, ils finiroient à la fin par former avec eux un tout homogène, pour ainſi dire, dans des tems plus ou moins longs.

On peut demander pourquoi on ne trouve pas de nègres indigènes dans l'Amérique méridionale ; s'il eſt vrai que la chaleur ſeule puiſſe changer la couleur de l'homme ?

A cela je réponds, 1°. que dans la province de Guayaquil, entre le cap *Paſſado* & celui de *San-Franciſco*, préciſément ſous la ligne équinoxiale, eſt un pays exceſſivement chaud & peu connu, qui confine à la mer, où les naturels ſont en tout ſemblables aux nègres ; ils ſont doux & hoſpitaliers, mais ſi ſtupides que s'ils veulent quinze ſols de quelque choſe, donnez-leur-en vingt, & vous ne l'aurez pas : il leur faut préciſément ce qu'ils demandent : leur logique ne s'étend pas plus loin. Il ſeroit vraiſemblable que quelques nègres & négreſſes de Guayaquil, de Barbacoas ou du Choco ſe fuſſent enfuis dans ce pays, & euſſent été l'origine de ce peuple : cependant les eſpagnols qui croiroient avoir des droits à répéter contr'eux comme étant les deſcendans de leurs eſclaves, n'en ont jamais rien fait, & n'héſitent pas même à dire que ce ſont des indiens noirs indigènes. Ce point d'Hiſtoire-naturelle ſeroit important à vérifier.

2°. Que dans les plaines brûlantes de Neyva quelques-uns de ceux ou celles qui travaillent aux lavages de l'or que roulent les ſables des rivières, étant expoſés à l'humidité & à toute la force de la réverbération du ſoleil, ſe communiquent mutuellement, & font paſſer à leurs enfans une maladie de la peau qui la noircit plus ou moins, ſans en beaucoup endommager le tiſſu : il eſt aſſez ordinaire de voir dans cette province des blancs mêmes avec un viſage noir, & des taches plus ou moins conſidérables ſur-toute l'habitude du corps. Les eſpagnols appellent cette maladie *caraté* ; il y a du *caraté* cuivreux, violet, & du bleu indigo

Digitized by Google

foncé, qui eſt le noir. Cette maladie n'eſt pas la lèpre, car on s'en délivre quelquefois par l'uſage du ſublimé corroſif, qui ſeroit, comme on ſait, très-contraire à cette dernière.

3°. Que la peau des nègres, affoiblis par une longue ſalivation, ou bien par quelques autres maladies, reſte toujours plus ou moins pâle, plus ou moins rougeâtre, juſqu'à ce qu'ils aient repris leur vigueur & leur embonpoint : ce qui montre que chez eux, comme chez nous, l'altération de cet organe dépend de différentes cauſes naturelles & pathologiques, dont le détail m'auroit trop éloigné de mon ſujet.

Il ne ſera pas inutile en finiſſant de recommander aux réflexions des Naturaliſtes l'un des plus anciens pays de l'Amérique méridionale, puiſqu'il eſt un des plus élevés, où on ne trouve pas même la vigogne, le lamma, ni le paco des Cordillères du Pérou, dont celles de Santa-Fée ne ſont qu'une continuité non-interrompue. Pourquoi donc, ſi près de l'heureuſe variété, & de l'éternelle abondance des pays chauds qui l'environnent, ce climat devoit-il être ſi long-tems ſtérile pour l'homme, & enſuite fertiliſé avec des ſemences étrangères, & peuplé d'animaux d'un autre continent ? Dans l'obſcurité profonde qui règne hors des limites de l'hiſtoire du genre humain, ſeroit-ce m'écarter des bornes que doit avoir ce Mémoire, que d'appercevoir l'homme ſortant des mains du Créateur dans ces belles contrées où la tradition ſacrée l'a fait naître ?.... Sans connoiſſance, comme ſans moyens, comment auroit-il ſu cultiver la terre, recueillir ſes fruits & les préparer pour s'en nourrir ? Comment privé de cette fourrure, dont jouiſſent les animaux, auroit-il pu braver les hivers ?.... Ses beſoins phyſiques ne ſouffrant point de retard, les fruits, plus analogues à ſon organiſation que tout autre aliment, durent être ſa première nourriture. La nature les lui prodiguoit par-tout dans ces heureuſes régions : il ſortoit de ſa feuillée & les rencontroit ſous ſa main. Cette noble faculté qui eſt en lui, éclairée par l'expérience, dut bientôt le faire choiſir, & par une ſuite de ſon choix il dut planter, cultiver, ſemer, & ainſi perfectionner ſa ſubſiſtance à proportion de la poſtérité que le ſort lui donna : de-là les fruits, les plantes, les légumes, les grains, qu'il a ſu approprier à ſon uſage, les animaux qu'il a domptés, & qu'il a conduits enſuite par-tout où la néceſſité l'a forcé d'habiter. Quelles que ſoient les révolutions que ce globe ait éprouvées & la manière dont la population s'y eſt propagée, eſt-il probable que l'américain ait jamais abandonné les plaines abondantes & délicieuſes de ſon pays, où la nature donne tout ſans ſoins & ſans culture, & où le meilleur vêtement eſt de n'en point avoir, pour aller habiter un pays preſqu'inacceſſible, ſtérile & toujours froid, où il faut abſolument ſe vêtir & travailler ? L'excès ſeul de population des climats chauds auroit pu amener cette époque ; mais cet excès de population eut-il jamais lieu ?.... Quels monumens l'atteſtent ?...., Croyons plutôt qu'une

Digitized by Google

nation victime de la guerre ou de quelqu'autre fléau, trouva dans le pays inabordable de Santa-Fée un abri contre la persécution. La nécessité dut lui fournir des moyens d'y subsister; mais qu'ils étoient foibles ces moyens à l'arrivée des espagnols!.... Les climats froids où l'homme fut entraîné par les circonstances durent donc le forcer au travail, & lui suggérer la prévoyance nécessaire pour le préserver des hivers: de cette prévoyance naquirent tôt ou tard les échanges de son superflu pour des objets que lui offroient des régions plus heureuses: de-là l'industrie, le commerce & les arts qui ont acquis à l'homme civilisé une supériorité décidée sur celui de la nature.

MÉMOIRE

Sur la culture de certaines Malvacées & l'usage économique qu'on pourra retirer de leurs fibres:

Lu à l'Académie des Sciences de Paris, le premier Février 1786;

Par M. l'Abbé D. Ant. Jos. Cavanilles.

Chaque découverte est un pas de plus qui recule les bornes des connoissances humaines; les plus importantes sans doute sont celles qui peuvent servir ou à diminuer la masse des maux que nous souffrons, ou bien à multiplier & faciliter les moyens de satisfaire à des besoins réels. L'histoire des découvertes nous apprend que c'est très-souvent le hasard qui les a fait naître, & que nous en devons plusieurs à des hommes dont la profession & les lumières paroissoient les moins propres à les découvrir. Encouragé par cette réflexion, j'ai voulu essayer si le même hasard me seroit aussi favorable qu'à tant d'autres, & j'ai conçu l'idée de rendre mes amusemens à la campagne utiles à la Société, & de lui donner une nouvelle matière pour les manufactures des toiles, des cordes & d'autres pareilles. J'ai choisi pour mes expériences certaines malvacées qui jusqu'à présent, au moins de ma connoissance (1), servoient à orner les jardins botaniques, ou à former des masses dans ceux des particuliers. Il est vrai que c'est le souvenir de ce que j'avois vu en Es-

(1) Je viens d'apprendre *que les Chinois travaillent l'abutilon comme le chanvre, & en font de la corde moins chère que celle du chanvre*, le P. d'Incarville, jésuite missionnaire, & qu'on a fait en Europe du papier avec de la filasse de certaines malvacées; mais on ne dit pas de quelles espèces, ni de quelle manière & jusqu'à quel point les plantes ont été rouies.

Digitized by Google

pagne qui m'a fourni l'idée du projet, que j'ai l'honneur de préſenter aujourd'hui à l'Académie; car dans ce royaume on retire un profit immenſe de certaines plantes. Ce qui prouve l'induſtrie des eſpagnols ſi cruellement maltraités par certains écrivains.

Je ſavois que l'*agave americana* nommé vulgairement *pita*, plante très-commune dans beaucoup de provinces, après avoir ſervi de haye pour entourer les champs, fourniſſoit par ſes feuilles une quantité prodigieuſe de fibres, rudes à la vérité, mais très-fortes, leſquelles recevant toutes ſortes de couleurs, ſervoient à faire des cordes dont l'uſage eſt très-commun.

Le *ſtipa tenaciſſima* que nous appellons *eſparto*, eſt une ſource de richeſſes pour beaucoup de provinces; les feuilles de cette plante graminée ſervent 1°. à faire toutes ſortes de cordes & de groſſes ficelles dont l'uſage eſt bien commun en France, mais pas ſi répandu qu'en Eſpagne; 2°. à conſtruire des nattes variées à l'infini ſoit par les couleurs, ſoit par la forme; leſquelles ſervent à tapiſſer les planchers des maiſons dans l'hiver; 3°. à faire toutes ſortes d'uſtenſiles pour le tranſport des terres, des fumiers, des grains, & pour faire auſſi la chauſſure ordinaire des laboureurs; 4°. enfin on retire de ces feuilles une eſpèce de filaſſe qui ſert à la fabrique d'une étoffe belle, forte & peu coûteuſe. Si on conſidère après cela que ce ſont les enfans, les femmes, les bergers & laboureurs mêmes qui dans les nuits d'hiver ou dans les mauvais tems préparent l'ouvrage & qui fourniſſent à un grand corps de métier les treſſes & les cordes, on découvrira un double intérêt qu'on retire de cette plante.

Le *chamerops humilis* connu ſous le nom de *palmita*, eſt très-commun dans le royaume de Valence: on l'emploie auſſi à beaucoup d'uſages, mettant à contribution toutes ſes parties; on mange les grappes des dattes, quoique ſon goût ne ſoit pas comparable à celui des grands palmiers, &. j'ai vu travailler au tour les noyaux de ſon fruit qui ſont alors d'un blanc marbré de rouge, on mange crue la ſouche, laquelle toute près des racines a une ſubſtance blanche & compacte aſſez reſſemblante à un cul d'artichaud, mais douce, quoiqu'indigeſte. Celle-ci eſt ſurmontée de ſembrions de regimes, longs de 6 à 10 pouces, engainés dans un ſpathe tendre, alors douce & de couleur de paille; mais ce ſont les feuilles qui préſentent des utilités réelles. On les arrache quand elles ſont bien développées; on les expoſe aux rayons du ſoleil qui en les deſſechant leur fait prendre un jaune verdâtre: les meilleures ſont employées à faire beaucoup d'ouvrages pareils à ceux faits avec l'*eſparto*; tels que nattes, paniers, cordons, &c. & les autres ſervent à faire des balots.

Les branches de muriers, principalement les tendres, fourniſſent auſſi une filature ſi fine, que nous avons vu dans les nouvelles d'Eſpagne

Digitized by Google

que les catalans le mettent après la soie comme le fil le plus beau & le plus propre à la fabrique des étoffes.

L'usage reçu dans le royaume de Valence est de couper les branches du mûrier tous les trois ans, en laissant seulement le tronc, comme on fait ici avec les saules; par ce moyen, les branches destinées jusqu'à présent au feu donneront un profit considérable sans nuire à la récolte de la soie.

Enfin la guimauve ordinaire (ce qui m'a donné l'idée principalement pour mes malvacées) rouie comme le chanvre, donne une filasse supérieure pour la filature & pour la construction des toiles & des étoffes. Je me rappelle qu'un des premiers seigneurs d'Espagne se présentoit à la cour du Roi avec des habits faits avec de la guimauve. Je savois qu'on faisoit tout cela en Espagne; je connoissois aussi le rapport intime qui se trouve entre l'abutilon, les mauves frisées, mauritanne, &c. & la guimauve; mais j'ignore que personne jusqu'à présent ait prouvé par des expériences bien faites qu'on pouvoit tirer un parti avantageux dans ce pays-ci de ces plantes, en séparant les fibres qui composent leur écorce. Animé toujours du désir de rendre quelque chose utile à la société, j'ai commencé à essayer dans les jardins de M. le duc de l'Infantado.

La croissance rapide du syda abutilon, son port avantageux parmi les plantes, sa tige droite & épaisse, tout m'engagea à la préférer aux autres pour mes expériences; mais comme je ne savois pas si l'utilité réelle répondroit aux apparences, & si elle seroit surpassée par d'autres malvacées, j'en ai semé beaucoup d'espèces plutôt pour avoir des termes de comparaison, que pour faire en grand les expériences, & j'ai choisi parmi le nombre le fida abutilon sans négliger les autres.

Au mois de mai j'ai semé dans des pots une quantité de graines, que j'ai trouvé bien levées de 8 à 10 pouces vers la moitié de juin; je les ai replantées alors en pleine terre à la distance à-peu-près de 6 pouces les unes des autres, en mettant quelques pieds dans des mauvais terreins, quelques autres abandonnés à leur sort. Vers la fin de juin j'en ai semé en pleine terre un plus grand nombre pour voir le résultat que ces deux semis me donneroient à la fin; au bout de huit jours toutes étoient levées, & elles commencerent à grandir sans pouvoir jamais atteindre le premier. Je reconnus après que j'avois manqué le moment de les semer, & qu'on doit le faire pour bien réussir, dans les premiers jours du beau temps, c'est à-dire, au commencement de mai.

J'ai partagé mes plantes en trois divisions, dont la première destinée à être dépouillée de feuilles inférieures tous les huit jours, auxquelles j'ai coupé toutes les fleurs & les branches: une autre partie croissoit dans le même champ sans souffrir aucune amputation: les autres se trouvoient dispersées dans différens endroits du jardin mauvais ordinairement; abandonnées

abandonnées à leur ſort, & à plus grande diſtance de toute autre plante que les autres. Je les faiſois arroſer au commencement tous les deux jours ou plus ſouvent, ſelon que la ſéchereſſe de la terre le démandoit; mais la partie de celles diſperſées dans le jardin, ceſsèrent d'être arroſées, quand elles atteignirent l'hauteur de 2 pieds, ſans recevoir d'autres arroſemens que les pluyes qui ont été aſſez fréquentes dans les mois de juillet & d'août de l'année derniere.

J'ai remarqué qu'en général toutes les malvacées, ſur-tout les herbacées, ont beſoin d'être arroſées ſouvent ſans craindre jamais l'excès: car elles ſont plus vigoureuſes & croiſſent plus vîte, à meſure que la terre eſt plus humide. J'en ai conſervé avec toute la fraîcheur & force poſſibles quelques pieds dans des pots environnés toujours d'eau, dans laquelle ſe trouvoient leurs racines: ce qui me fait croire que les herbes malvacées viendront parfaitement au bord des ruiſſeaux, ou dans des endroits marécageux.

Toutes mes plantes prirent une grande croiſſance ſur-tout celles ſemées dans le mois de mai, & principalement les pieds qui ſe trouvoient diſperſés dans le jardin; en ſorte qu'au commencement de ſeptembre celles-ci avoient ſix pieds de hauteur, & en général toutes plus de 4; craignant alors d'éprouver quelques changemens de tems contraires & des gelées précoces comme nous éprouvâmes au commencement d'octobre de l'année 1784, je les arrachai toutes au milieu de ſeptembre pour avoir le tems de les faire rouir. Malheureuſement la plus grande partie n'avoit pas acquis le degré de croiſſance convenable; mais je croyois alors plus prudent de me priver d'une partie de mes productions que de tout perdre ſi j'attendois juſqu'au mois d'octobre. On pourra éviter ces inconvéniens (comme je l'ai dit plus haut) en les ſemant au mois de mai: car trois mois & $\frac{1}{2}$ ſont plus que ſuffiſans pour que ces plantes arrivent à leur point de perfection.

Après les avoir arrachées, j'en ai expoſé une partie aux rayons du ſoleil pendant trois jours, après leſquels je les mis en faiſceaux dans un baſſin d'eau où les autres ſe trouvoient déjà depuis le même tems. J'ai viſité ſouvent les faiſceaux pour épier les momens où les fibres ſe ſéparoient entr'elles, & de la partie ligneuſe, & ce ne fut qu'après quinze jours que je l'ai trouvé dans cet état; il eſt vrai que les tiges plus longues & plus dures, c'eſt-à-dire, celles qui, plantées de bonne heure, ſe trouvoient éloignées de toute autre plante, au moins d'un pied, eurent beſoin de reſter dans l'eau un mois entier. J'ai retiré de l'eau les faiſceaux des plantes, & j'ai dépouillé les tiges de toutes leurs fibres, en les faiſant gliſſer entre mes mains: après avoir fini cette opération, & avoir lavé de nouveau tous les produits, je les fis ſécher ayant ſoin de les ſéparer pour reconnoître enſuite les produits que chaque eſpèce de plantes ou de culture m'avoit donnés.

La différente force, dureté & hauteur que j'ai obſervée dans mes plantes, doit être attribuée à deux cauſes. Savoir, 1°. à l'entière liberté dont les unes ont joui pendant toute leur végétation ; pendant que les autres ſe trouvoient privées de fleurs, de branches, & d'une grande partie des feuilles ; & 2°. à la portion de terrein plus ou moins conſidérable qu'elles ont occupé ; car celles qui ſe trouvoient éloignées de toute autre plante au moins d'un pied, & qui ont joui de tous les ornemens dont la nature les pare pour ſe reproduire, m'ont donné des tiges un tiers plus longues & plus épaiſſes que les autres, & la quantité de fibres a été double & bien plus forte.

Ces fibres ſe trouvent par couches dont j'en ai compté juſqu'à ſix : & quoique toutes ſoient longitudinales, cependant loin de ſe confondre avec celles des couches inférieures, elles forment différens corps pour ainſi dire, en s'écartant toujours de la perpendiculaire par des ondulations ou zic-zacs, d'où réſulte une eſpèce de réſeau, quand la couche ſupérieure reſte appliquée à ſon inférieure.

L'odeur de ces fibres eſt pareille à celle du chanvre & la couleur plus blanche, mais elles ont plus de roideur & de fécheresſe, & par conſéquent paroiſſent moins propres à recevoir le tors.

Si la fécheresſe & roideur dont je viens de parler étoient eſſentielles aux fibres des malvacées, on pourroit aſſurer que leur uſage ne ſeroit pas d'une grande utilité dans les arts & manufactures auxquels elles paroiſſent deſtinées par la nature & le tiſſu de l'écorce. Mais je crois avoir découvert la cauſe qui a produit ces qualités déſavantageuſes dans les fibres, & je ſuis perſuadé qu'à l'avenir on pourra obtenir des malvacées une filature ſouple & forte quoique moins blanche.

Examinons à préſent ſi mes conjectures ſont fondées & juſqu'à quel point pourroient-elles améliorer cette filature. Les couches & même les fibres, qui forment l'écorce des malvacées, ſe trouvent liées enſemble par un *gluten* d'un blanc verdâtre très-abondant, lequel comme toutes les gommes, ſe diſſout dans l'eau, & qui donne la ſoupleſſe & la force à ces fibres ; par conſéquent à meſure que l'on dépouille celles-ci de leur *gluten*, leur force doit auſſi diminuer, ainſi que leur ſoupleſſe ; il eſt vrai qu'elles paroîtront alors plus déliées & plus blanches ; & c'eſt préciſément la choſe qui m'a fait commettre une faute, qui quoique réparable à l'avenir, m'empêche aujourd'hui d'établir le véritable rapport des forces & d'utilité qui règnent entre les chanvres & les malvacées ; car je voulois les avoir très-blanches & les réduire au point dans lequel ſans aucune machine & ſans caſſer la partie ligneuſe, je puiſſe ſéparer de celle-ci les fibres qui la recouvroient. J'ai obtenu à la vérité l'une & l'autre, mais en pure perte, à ce que je penſe, des qualités néceſſaires, c'eſt-à-dire, de la force & de la ſoupleſſe : car quoique je ne puiſſe pas aujourd'hui démontrer par des expériences que la filaſſe que j'ai l'honneur de préſenter ait perdu une grande partie de ſa force ayant ſéjourné trop

Digitized by Google

long-tems dans l'eau, cependant tout me porte à croire qu'en prenant les précautions néceſſaires, que des gens habiles découvriront au premier mai, on verra une différence très-conſidérable entre la force qu'elles ont actuellement, & celles qu'elles pourront acquérir ou plutôt conſerver.

L'expoſé ci-deſſus doit s'entendre non-ſeulement du ſyda aboutillon, qui fait l'objet principal de ce mémoire, mais auſſi des mauves friſées, mauritiennes & du Pérou que j'ai ſoumiſes à la même méthode pour ce qui regarde la culture, la manière de les faire vivre & de ſéparer les fibres. Il faudra ſeulement ſavoir qu'à conditions égales la mauve friſée a donné une plus grande quantité de fibres, & que la partie mucilagineuſe a été ſans comparaiſon plus abondante que dans les autres malvacées. 2°. Que ces fibres ainſi que celles de l'aboutillon ont été les plus longues & les plus fortes. 3° Que celles des mauves mauritiennes & du Perou ont été plus fines, mais foibles & courtes. 4°. Enfin que les fibres des plantes mutilées ont été moins fortes, quoique d'égale longueur que celles des plantes qui ont conſervé leurs feuilles & tout le reſte.

Nous ſavons à préſent par des expériences que toutes ces malvacées donnent une eſpèce de filaſſe plus ou moins abondante, plus ou moins forte; mais, quelle eſt la force & les uſages de cette filaſſe comparée au meilleur chanvre? quelle utilité pourra-t-on retirer de cette culture? Ce ſont des queſtions qui méritent un examen & des expériences plus nombreuſes & mieux faites que les miennes; car on ne peut pas donner le nom *utile* à une découverte, qu'en ajoutant aux moyens déja connus plus de facilités & moins de dépenſe.

Avant de faire connoître le réſultat de mes expériences pour réſoudre ces queſtions, je prie l'Académie de vouloir bien ſe ſouvenir de deux choſes qui manquent à mon aboutillon; mais que je crois très-facile d'obtenir; la première eſt que mes plantes en général n'ont pas acquis le dégré de maturité & de perfection convenable; la ſeconde, que voulant avoir une filaſſe très-blanche, ſans prévoir les inconvéniens qui en ont réſulté, je l'ai privée de la matière glutineuſe qui devoit les rendre plus fortes: ainſi en les conſidérant dans l'état imparfait où elles ſont actuellement, je m'envais dire le réſultat que j'ai pu trouver en les comparant avec le meilleur chanvre, travaillé & tordu avec le plus grand ſoin.

J'ai fait faire un groſſe ficelle d'aboutillon d'une ligne de diamètre, & une petite corde dont le diamètre étoit double; les ayant chargées de poids qui ſe trouvoient à trois ou quatre pieds de diſtance du point des ſuſpenſions, la plus mince n'en put ſoutenir ſans caſſer que 41 liv. & la ſeconde 140; ayant fait enſuite les mêmes expériences ſur des cordes de chanvre d'égal diamètre, la plus mince caſſa en ſoutenant cent quatre livres & la plus forte quatre cents trente-huit, en ſorte que par cette première expérience la force entre l'aboutillon & le chanvre étoit

comme deux à cinq par rapport aux plus minces, & comme un à trois par rapport aux autres.

Je ſavois qu'à Rio-Janeyro on a des cables conſtruits avec des fibres noires qu'on retire du jeriquen, leſquels dans l'eau ont une force beaucoup ſupérieure à celle du meilleur chanvre, quoique cette ſupériorité ſe perde en les retirant de l'eau & en les expoſant à l'air. J'ai voulu eſſayer ſi mon aboutillon gagneroit ou perdroit de ſa force en le faiſant ſéjourner dans l'eau; en conſéquence je mis dans l'eau pendant vingt-quatre heures les quatre cordes d'aboutillon ou de chanvre & j'ai obtenu le réſultat ſuivant pour les plus minces: aboutillon quarante-huit, chanvre quatre-vingt-ſeize: pour les plus fortes aboutillon cent quatre-vingt-cinq, chanvre trois cents ſoixante-ſeize. Ainſi la force de l'aboutillon s'eſtaugmentée dans l'eau, & celle du chanvre a diminué, au point que celle-ci n'étoit que double, de triple qu'elle étoit à ſec.

Je ne prétends pas que cette expérience ſoit déciſive pour calculer & comparer les forces de l'aboutillon & du chanvre: car les cordes de celui-ci plus tordues que l'aboutillon, les fibres qui les compoſent & qui peuvent être regardées comme autant de leviers, doivent ſouffrir d'avantage par leur reſſerrement, que l'eau doit produire.

Je laiſſe & je ſoumets d'ailleurs cette matière à la déciſion de ceux qui ſont en état de la réſoudre, ſans croire cependant que la ſeconde expérience ſoit inutile. D'ailleurs dans un objet nouveau comme celui-ci, & qui peut devenir intéreſſant par les tems, j'ai jugé à-propos de donner tous les renſeignemens poſſibles afin que ceux qui voudront les perfectionner ſoient au courant des choſes. Je dois auſſi ajouter que les cordes de chanvre étoient plus peſantes que celles d'aboutillon, ſans déterminer ſi la différence des poids dépendoit de l'excès de gluten qui reſtoit dans le chanvre & dont l'aboutillon étoit privé.

Quant aux uſages auxquels on pourra deſtiner cette filaſſe, il n'y a que le temps & l'induſtrie des hommes qui puiſſent nous donner une idée juſte. Cependant j'ai fait travailler des cordes & des ficelles; & de la partie que les maîtres Cordiers rejettent comme une étoupe inutile, j'ai fait filer un fil qui peut ſervir à la fabrique des toiles ordinaires. Ne pourra-t-on point auſſi la deſtiner aux manufactures de papiers & de carton? Enfin ne pourra-t-elle ſuppléer au chanvre dans les tems de diſette, & l'employer à bien des uſages pour épargner le chanvre & le réſerver à la conſtruction des cables & des voiles? Je le répète, il n'y a que le tems & l'induſtrie fortifiés par l'expérience qui puiſſent nous apprendre les véritables uſages de cette filaſſe.

Quant à la culture j'en diſtingue de deux ſortes, car on peut planter ces malvacées dans des ſols ferriles, & deſtinés à d'autres plantes, ou dans des endroits inutiles, tels que les foſſés, les marécages, les bords des ruiſſeaux, en un mot, dans cette quantité de terreins abandonnés à la

Digitized by Google

nature & rejettés comme inutiles par l'excès d'humidité. Pour ſavoir au juſte juſqu'à quel point l'aboutillon, les mauves pourront concourir avec le chanvre, il faudra choiſir & déterminer un terrein & le ſemer de chanvre : faire de même avec un pareil en le ſemant d'aboutillon, & ainſi pour les autres malvacées ; mais il faut tâcher que le nombre des plantes ſoit à-peu-près égal en tout & que les labours & les arroſemens ſoient faits avec la même égalité. Quand on aura récolté les plantes & retiré la filaſſe, il faudra peſer le nombre de celle-ci, en examinant les forces de toutes, les comparant enſemble. Je crois que la culture de chanvre dans ſon bon terrein, doit être préférée à celle des malvacées. Mais comme les eſſais que j'ai faits dans celle-ci, & encore plus la nature même qui les fait naître ſouvent dans des endroits humides, indiquent les ſols les plus convenables aux malvacées ; je crois que leur culture doit s'établir par préférence dans ce lieu ; elle ſera alors exempte de toute dépenſe, n'exigeant que les frais modiques de cueillir & de ſemer. Par ce moyen on pourra obtenir des terres une nouvelle production, ſans apporter aucun préjudice à toutes les autres établies.

Je finirai ce mémoire par avertir que tout ce qu'il contient, n'eſt autre choſe que des eſſais & des expériences incomplettes, & que c'eſt le déſir d'être utile qui m'engage à le publier. Des perſonnes plus inſtruites tireront ſans doute quelque parti, & je les prie de vouloir m'éclairer par leurs lumieres, ainſi que de me communiquer les moyens les plus ſûrs pour porter cette branche à tel point qu'elle ſoit utile à la ſociété ; alors j'aurai atteint le but que je me ſuis propoſé dans mes recherches, & je me trouverai très-heureux d'avoir pu contribuer en quelque ſorte au bonheur des hommes. Mais ſi l'expérience & le tems venoient à démontrer que tout eſt inutile, j'eſpère que les bons déſirs qui m'ont animé à entreprendre ce travail, en obtiendront le pardon & l'indulgence des gens éclairés.

ESSAI

Sur quelques phénomènes relatifs à la criſtalliſation des Sels neutres :

Lu à l'Académie, le premier Mars 1786.

Par M. LE BLANC, *Chirurgien.*

LA réunion des parties ſalines, d'où réſultent des corps ſouvent tranſparens & terminés par des ſurfaces polies, eſt une des opérations de la nature les plus capables d'exciter notre admiration. Elle préſente pluſieurs

Digitized by Google

phénomènes qui ſont encore autant de problêmes dont la ſolution paroît difficile, & ſur leſquels mes recherches m'ont donné l'occaſion de faire des remarques qui peuvent expliquer peut-être, quelques-unes de ces différences aparentes, & ſouvent très-nombreuſes, dans la forme des criſtaux d'un même ſel. Toutes les formes criſtallines peuvent être rapportées, en général, au priſme & à la pyramide, & aſſez ſouvent, la même forme participe de l'un & de l'autre.

Les criſtaux ſont ſuſceptibles de deux eſpèces de variations; les unes donnent des formes réellement diſtinguées les unes des autres, & dont le nombre eſt limité d'après les loix de la criſtalliſation: telles ſont par exemple, les formes du rhomboïde du ſpath d'Iſlande, du priſme droit régulier hexagonal, &c. dans le genre du ſpath calcaire. Les autres variations ne ſont que les modifications accidentelles d'une même forme; ainſi, par exemple, le priſme hexagonal que nous venons de citer peut être plus ou moins alongé, ou avoir deux pans oppoſés plus larges ou plus étroits, que les quatre autres, &c. Ces modifications peuvent varier à l'infini dans un même criſtal; & aſſez ſouvent elles déguiſent la forme dont elles ſont originaires, au point qu'il faut un œil très-exercé pour n'y être pas trompé. Ce ſont ces dernières modifications qui ſont la matière du mémoire que je préſente aujourd'hui à l'Académie: il m'a paru que les cauſes qui les déterminent, méritoient une attention particulière, d'autant plus que perſonne n'avoit encore cherché à les lier les unes avec les autres & à en faire l'objet d'un travail ſuivi. C'eſt cependant une partie vraiment intéreſſante. J'eſpère pouvoir jetter du jour ſur quelques-unes de ces cauſes, particulièrement ſur celle qui regarde la poſition du criſtal; enſuite je rapporterai quelques expériences ſur l'accroiſſement des criſtaux. Je me propoſe de faire connoître dans un autre mémoire, mes obſervations ſur la ſurcompoſition de pluſieurs ſels neutres.

On ne peut douter que le ſolide formé par l'aggrégation des molécules ſalines, ne s'accroiſſe par l'addition ſucceſſive de nouvelles molécules ſemblables aux premières; il en réſulteroit des formes conſtantes, ſi l'ordre, dans lequel s'opère la diſtribution de ces molécules, n'éprouvoit aucun changement, mais il arrive ſouvent que des cauſes qui paroiſſent multipliées, modifient le réſultat de cette belle opération; en ſorte que la différence entre les criſtaux d'une même eſpèce, n'a laiſſé voir à pluſieurs ſavants dans la criſtalliſation, qu'un jeu de la nature qui n'étoit aſſujetti à aucune règle. L'apparence de deux formes diſtinctes dans les criſtaux d'un même ſel, fixa d'abord mon attention: j'employai toutes les précaurions que je crus convenables pour avoir des liqueurs ſalines bien homogènes & exemptes de mêlanges, je répétai pluſieurs fois l'opération & je fis criſtalliſer en différens tems, pluſieurs portions de la même liqueur, les réſultats furent toujours les mêmes. Et enfin, je

Digitized by Google

découvris que la variété de poſition du priſme, étoit la cauſe principale de ces différences qui en avoient d'abord impoſé à mes yeux. Je remarquai, que ce priſme ſe trouvoit poſé, tantôt horiſontalement, c'eſt-à-dire couché ſur l'une de ſes faces latérales; tantôt verticalement, c'eſt-à-dire poſé ſur l'une de ſes baſes. Il me parut enſuite que ces deux poſitions principales pouvoient être modifiées de pluſieurs manières, & qu'il en réſultoit autant de variétés. J'ai trouvé des exemples de ces variations dans les criſtaux du ſel acéteux minéral; mais comme ces exemples m'ont paru mieux caractériſés dans un cas particulier, je donnerai le procédé de la préparation & enſuite la deſcription des criſtaux qu'elle fournit.

Si l'on ajoute cinq à ſix gros d'alkali volatil cauſtique ſur une pinte de diſſolution de mercure par l'acide du vinaigre, la liqueur louchit à peine; mais le mercure acquiert immédiatement la propriété d'être précipité parfaitement blanc, par l'alkali fixe. Cette liqueur ainſi précipitée par l'alkali fixe minéral aéré, évaporée très-lentement, fournit des priſmes obliques, à ſix pans, dont deux oppoſés entr'eux, ſont plus larges que les quatre autres; & des dodécaëdres à quatre pans qui ſont des hexagones alongés, terminés par des ſommets à quatre faces rhomboïdales. Cette forme a du rapport avec celle de l'hyacinthe, criſtal gemme. Preſque toujours les arrêtes *d a*, *b o*, attenantes aux baſes du priſme hexaëdre (*fig.* 15), ſont remplacées par deux facettes ou même par un plus grand nombre. L'autre eſpèce, qui ſe trouve quelquefois abondante dans la liqueur, en même tems que le criſtal précédent, en eſt ſur-tout diſtinguée par un caractère très-particulier dont nous n'avons point encore parlé; il conſiſte en ce que la face qui repoſoit ſur le fond de la capſule, ſe trouve creuſée dans la forme d'une nacelle, de manière que ce criſtal renverſé, repréſente très-bien cette eſpèce de bateau. Cette face excavée, eſt toujours un des hexagones *b a c d o e*, qui forment les pans du criſtal (*fig.* 16); il arrive ſouvent dans le même cas, que deux des faces rhomboïdales du ſommet prennent une telle étendue que les autres ſont nulles ou preſque nulles: alors, deux des hexagones, oppoſés entr'eux, tels que *c r o n l d* (*id.*) ſe trouvent changés en pentagones. Suppoſons que le criſtal repréſenté (*fig.* 16) ſoit excavé en-deſſous, dans ce cas la ſurface de la cavité eſt compoſée, 1°. d'un hexagone qui en occupe le fond & qui eſt parallèle à *a b c o d e*; 2°. de deux trapèzes inclinés & parallèles à l'hexagone *c r o d n l*, & à celui qui lui correſpond de l'autre côté; 3°. de quatre trapezoïdes pareillement inclinés & parallèles aux quatre petits rhombes *h b a s*, *d l g o*, &c. Il s'agit maintenant de faire voir le rapport qui exiſte entre les criſtaux *fig.* 15, & *fig.* 16.

Nous avons dit que le criſtal (*fig.* 15.) avoit ſouvent ſes deux arrêtes *d a*, *b o*, remplacées par deux facettes: ſi l'on ſuppoſoit que les deux

Digitized by Google

autres arrêtes *ka*, *bf*, fussent aussi remplacées par des facettes, alors on concevra, avec un peu d'attention, que dans le cas où ces facettes auroient assez d'étendue pour anticiper sur les rhombes *cdef*, *hkpo*, ceux-ci se trouveroient changés en hexagones, est sorte que le cristal auroit, comme celui de la *fig.* 16, quatre hexagones & huit rhombes; mais il est bien essentiel de remarquer que c'est l'hexagone *akhgcd*, qui, dans le cristal (*fig.* 15), répond à l'hexagone *abeodc*, dans celui de la (*fig.* 16) en sorte que dans le passage du premier au second le prisme se raccourcit & se comprime dans la direction d'une base à l'autre, & que la cavité qui forme le cristal nacelle, correspond toujours à l'une des bases dont il s'agit. Ce qui prouve sur-tout, le rapport que nous venons d'exposer entre les formes de ces deux cristaux, c'est que les angles situés dans les parties correspondantes de ces mêmes cristaux, ont exactement les mêmes valeurs; ainsi l'inclinaison respective des deux faces *dane*, *kanp* (*fig.* 15) est précisément la même que celle des deux faces *acrs*, *abns*, (*fig.* 16), c'est-à-dire, que ces angles donnent, à-peu-près, 84° 30', & que l'inclinaison respective des faces *adne*, *gcbf*, qui donne le supplément (*fig.* 15) correspond à celle des faces *sarc*, *gold*, (*fig.* 16), de plus l'inclinaison des bases hexagonales du prisme (*fig.* 15) sur les arrêtes *an*, *gb*, est de 68° d'une part & de 112° de l'autre part: ce qui s'accorde avec les inclinaisons respectives de l'arrête *sa*, (*fig.* 16) avec la face hexagonale excavée, & de l'arrête *go*, avec la face hexagonale *bacdoe*, &c. Il est donc démontré par l'observation que les différences entre ces deux cristaux, ne sont que des modifications accidentelles d'une même forme; & l'on va voir que l'expérience justifie pleinement cette assertion.

Ces deux espèces de cristaux se distinguent facilement l'une de l'autre dès l'instant où le cristal commence à se rendre sensible à l'œil simple: si alors on échange la position, c'est-à-dire, si l'on met à plat le cristal qui étoit dressé sur l'une de ses bases, & *vice versâ*, & si ces cristaux reçoivent ensuite un nouvel accroissement, la forme se trouve également échangée; en sorte que le cristal qui avoit commencé à prendre la forme d'une nacelle, s'accroît dans les dimensions du cristal prismatique, & que l'effet contraire a lieu pour l'autre cristal: & lorsque le prisme se trouve posé pendant son accroissement sur l'une des longues arrêtes de ses faces hexagonales, ou de ses bases, *hk*, par exemple, (*fig.* 15) on remarque aisément les modifications de l'une & de l'autre espèce; ou plutôt le cristal qui en résulte, participe de la forme des deux, &c. Ces observations ne permettent-elles pas de présumer que cette multitude de variétés, qui s'observent dans un très-grand nombre de sels, peut se rapporter, au moins en grande partie, à ces phénomènes de position? Les recherches de M. l'Abbé Haüy sur la structure des cristaux ont déjà rendu à certaines classes, des espèces qui en avoient été distraites sur

ſur de ſimples apparences, puiſque l'analyſe chimique a depuis pleinement juſtifié l'obſervation de cet Académicien célèbre.

La diverſité d'opinions ſur le mécaniſme que la nature emploie dans la formation des criſtaux, m'a ſuggéré quelques expériences que je crois déciſives; elles me paroiſſent devoir terminer abſolument les diſputes que quelques Auteurs avoient encore renouvellées dans ces derniers tems. J'ai d'abord imaginé de placer un criſtal dans la diſſolution, de manière qu'une partie fût hors de la liqueur pendant l'évaporation. J'ai conſtamment obſervé que la portion qui baignoit a toujours été la ſeule qui prît de l'accroiſſement. Quelquefois il eſt arrivé au criſtal, de ſe ſéparer en deux par une ſection qui s'eſt toujours faite à la ſurface de la liqueur: après avoir tranſvaſé alternativement différens groupes, compoſés de criſtaux d'une ligne de diamètre à-peu-près; parvenus par ces tranſvaſions à un beaucoup plus gros volume, chaque criſtal reſtant toujours bien diſtinct ſans que ſes adhérences ſe fuſſent jamais détruites, je croyois appercevoir des raiſons contre la juxta-poſition. J'élevai enſuite des criſtaux enclavés qui parurent autoriſer auſſi mes doutes; mais des points de démarcation, ſolidement placés dans un criſtal, me parurent le moyen le plus convenable pour obtenir une ſolution complette. J'imaginai donc d'aſſembler trois colonnes, de manière que le fil qui les aſſujettiſſoit par leurs extrémités, paſsât dans les angles vides qui réſultoient de l'aſſemblage de ces mêmes colonnes. Enſuite j'ai perforé d'autres criſtaux & implanté ſolidement des riges d'acier, dont la diſtance bien connue ne pouvoit manquer de me donner des réſultats certains. Après avoir donné un nouvel accroiſſement à ces criſtaux, il ne m'a pas paru qu'aucun des points de démarcation ſe fût jamais écarté ou que leur diſtance eût augmenté ſenſiblement. L'accroiſſement d'un criſtal s'opère donc par juxta-poſition uniquement.

MÉMOIRE

Sur les Chalumeaux à bouche, à ſoufflets & à air déphlogiſtiqué;

Par M. HASSENFRATZ, *Profeſſeur de Phyſique de l'Ecole Royale des Mines & Correſpondant de la Société Royale de Médecine.*

LE Chimiſte qui eſt obligé d'opérer; pour ainſi dire; ſur un atôme de matière, lorſqu'il fait en petit l'eſſai d'une mine, l'Emailleur qui courbe des tubes capillaires, le Jouaillier qui ſoude des petites portions

de métaux, ne peuvent tous se servir du feu de forge, & ont cependant besoin d'un degré de chaleur supérieur à celui que donne ordinairement une lampe ou une bougie. Aussi-tôt que l'industrie a connu leur besoin, elle a su y subvenir en leur offrant le chalumeau. On ne se servit pendant long-tems que de celui des Jouailliers; mais les Chimistes sentirent bientôt ses inconvéniens, ils cherchèrent à en changer la forme, & ne tardèrent pas à réussir. En effet, rien de plus commode, de plus portatif que le chalumeau à bouche que Schevab employoit en 1738, pour analyser les minéraux par la voie sèche, dont Cronstedt & Rinman ont aussi fait usage, dont leur célèbre compatriote M. d'Engestrom a parlé dans une Dissertation sur l'avantage du chalumeau pour diriger les essais des mines, & qu'enfin Bergman nous a fait connoître dans le second volume de ses Opuscules.

Rien de mieux imaginé que le réservoir d'humidité qui le rend infiniment plus commode que celui dont les Orfevres, Jouailliers & Bijoutiers se servent pour leur soudure; mais ce chalumeau demande un grand usage, fatigue les poumons lorsque l'on veut fondre des matières difficiles, & produit un air mêlangé d'air fixe qui le rend plus impur que l'air atmosphérique, en ce que la proportion d'air déphlogistiqué avec la mofette est moindre à cause de l'acide méphitique qu'il contient, & qui augmente son volume en diminuant le rapport de sa bonté. Une autre incommodité étoit d'être obligé de tenir le charbon d'une main & le chalumeau de l'autre, de manière que toutes les fois que l'on devoit toucher à la matière exposée sur le charbon ou faire quelques autres manœuvres, on étoit obligé d'arrêter l'action de la flamme, conséquemment de laisser un peu refroidir la matière à fondre, & de perdre du tems. La figure 1re représente le chalumeau de M. d'Engestrom, la figure 2e celui de M. Bergman, & la figure 3e celui des Orfevres.

M. de Saussure vient de nous donner un moyen, imité à-peu-près de celui que les marchands de baromètre de campagne suivent, afin de maintenir le chalumeau dans une position stable & de laisser la liberté d'une main. On pourroit encore ajouter à son appareil qui est peu embarrassant un soutien pour le charbon, & l'on jouiroit des deux mains à la fois; mais le remède à ce dernier inconvénient ne change rien aux premiers: pour les faire disparoître on a imaginé des chalumeaux à soufflet.

Il paroît que nous devons encore aux allemands l'invention du chalumeau à soufflet. Le premier que je vis étoit à Vienne en Autriche, chez M. l'abbé Poda, Professeur particulier de Chimie & d'Histoire-naturelle. Sa construction étoit simple: un soufflet double ordinaire étoit attaché fermement à trois petits poteaux élevés sur une planche qui servoit de pied à l'ensemble: un petit arbre dans lequel étoient emmanchées deux petites chevilles, étoit mu par une manivelle; les chevilles

Digitized by Google

rencontrant ſucceſſivement le deſſous du ſoufflet, l'élevoient, il retomboit par ſon propre poids, & le mouvement continu de la manivelle en procuroit un ſemblable au ſoufflet. Le ſoufflet ſe terminoit en chalumeau à l'extrémité duquel étoit une lampe, & de l'autre côté de la lampe un ſupport pour le charbon. Tout le monde ſent l'avantage d'une pareille machine, imaginée d'après le ſoufflet des ſouffleurs de verre.

Ce ſoufflet, que l'on peut voir dans la fig. 4e, emploie l'air atmoſphérique tel qu'il ſe trouve dans l'appartement où ſe fait l'expérience, & diſpenſe de s'époumonner. On peut mouvoir le ſoufflet d'une main & conduire l'opération de l'autre. Si l'expérience exigeoit les deux mains, on en feroit quitte pour faire tourner la manivelle par quelqu'un. Comme l'air envoyé ſur le charbon ne produit de chaleur que relativement à ſa quantité d'air déphlogiſtiqué, & que ſa proportion dans l'air atmoſphérique eſt plus grande que dans l'air qui ſort des poumons, il s'enſuit qu'à quantité égale d'air produit, le ſoufflet doit fondre plus facilement que le chalumeau à bouche. Nouvel avantage que l'on peut encore augmenter par la force du ſoufflet. J'ai dans mon laboratoire, fait arranger un ſoufflet de manière qu'il peut me ſervir de chalumeau & de ſoufflet de forge à la fois. Comme mon ſoufflet a deux pieds de long, ce qui eſt conſidérable pour un chalumeau à ſoufflet, je fonds mes matières preſqu'avec autant de facilité qu'avec l'air déphlogiſtiqué. Un autre avantage, c'eſt qu'il me ſert auſſi à travailler mon verre, courber mes tubes, les ſouder, &c. &c. La fig. 5e repréſente l'arrangement du ſoufflet: on peut encore voir la deſcription d'un chalumeau à-peu-près ſemblable dans le Journal de Crell.

Le ſecond chalumeau que je vis étoit chez M. le comte d'Hydelberg, à Clagenfurt, en Carinthie. Il ne différoit en rien du premier pour ſon uſage, mais ſa forme avoit quelque choſe de particulier (*fig. 6*). La partie inférieure du ſoufflet, le mécaniſme qui le faiſoit mouvoir, l'extrémité du chalumeau & le ſupport du charbon ſont tout-à-fait ſemblables au chalumeau de l'abbé Poda: la partie ſupérieure ſeule du ſoufflet en diffère en ce qu'elle s'élève parallèlement, & que pour que l'air ne ſoit point lancé avec trop de force, on a pratiqué à la partie ſupérieure une ſoupape retenue par un reſſort, de manière que lorſque par un mouvement trop accéléré de la manivelle, on détermine l'air à ſortir avec trop d'impétuoſité, le reſſort de la ſoupape eſt forcé, & l'air ſort par le chalumeau avec une force un peu moindre que celle avec laquelle le reſſort preſſe ſur la ſoupape ſupérieure. M. Teillard jeune mécanicien françois, très-intelligent, vient de conſtruire un chalumeau à ſoufflet beaucoup plus avantageux que les premiers. Le ſoufflet & toutes ſes dépendances, les flacons avec les réactifs, un marteau, un ciſeau, un tas, & généralement tout ce qui eſt néceſſaire aux eſſais, ſe trouvent

renfermés dans une boîte très-portative de 9 pouces de long, 6 de large & 3 de hauteur. Le deſſin de tout l'enſemble eſt repréſenté, *fig.* 7, & le ſoufflet ſéparé, *fig.* 8.

Il ne nous reſtoit plus que le moyen d'employer l'air déphlogiſtiqué; d'abord on imagina d'emplir une veſſie à l'extrémité de laquelle on avoit attaché un robinet. Pour opérer avec cet air on mettoit la veſſie ſous le bras, & après avoir ouvert le robinet on preſſoit la veſſie en dirigeant le courant d'air ſur l'objet qu'on vouloit fondre. On ſubſtitua à la veſſie diverſes machines. Je crois inutile de ſuivre l'ordre des dates d'invention, je me propoſe au contraire de ſuivre celui des avantages qu'ils réuniſſent.

M. de Fourcroy indique dans ſes Mémoires & Obſervations de Chimie, un moyen ſimple & peu diſpendieux de ſe procurer un ſoufflet à air déphlogiſtiqué; il ne faut qu'une cloche de verre, *fig.* 9, percée vers le milieu de ſa voûte pour recevoir un robinet de cuivre. On viſſe ſur ce robinet un tube de cuivre de ſix lignes de diamètre, qui ſe recourbe à angle droit à deux pouces de ſa naiſſance. Ce canal horiſontal ſe rétrécit peu-à-peu juſqu'à ſon extrémité, il ſe termine par un pas de vis pour recevoir des tuyaux de différens diamètres, d'une, deux, trois lignes, &c. Cette cloche pleine d'eau s'emplit d'air à la manière ordinaire par le moyen d'une cuve hydropneumatique, & cette même cuve ſert de réſervoir, dans lequel en enfonçant la cloche, on détermine l'air à ſortir avec une force exprimée par le poids d'une colonne d'eau dont la baſe ſeroit égale à l'ouverture de la cloche, & la hauteur, égale à celle de l'eau de la cuve au-deſſus de cette même ouverture.

M. Achard, de l'Académie de Berlin, a décrit dans le Journal de Phyſique de , un chalumeau à air déphlogiſtiqué, *fig.* 10, dont la conſtruction differe peu de celui de M. de Fourcroy. Ils ont adopté tous deux la cloche de verre avec le robinet & le tube recourbé; mais au lieu de faire uſage de cuve hydropneumatique, M. Achard emploie un vaſe de verre cylindrique dans lequel la cloche peut ſe mouvoir avec liberté; il emplit ſon appareil d'eau en plongeant la cloche dans le cylindre de verre, & ouvrant le robinet afin de donner ſortie à l'air. Cela fait, il ferme le robinet, emplit la cloche d'air, en faiſant communiquer deſſous, l'extrémité d'une cornue, dans laquelle on a mis du nitre, du précipité rouge ou de la chaux de manganèſe.

J'ai fait faire auſſi deux chalumeaux à air déphlogiſtiqué différens. Le premier, *fig.* 11, eſt une cuve de fer-blanc de dix-huit pouces de long, quinze de large & douze de haut. J'ai fait pratiquer un double fond, échancré pour laiſſer paſſage à un vaſe, les faces verticales de l'échancrure ſont fermées, à l'exception d'une petite ouverture, dans le bas d'une d'elles, pour pouvoir emplir ma nouvelle caiſſe d'air déphlogiſtiqué. Sur le double fond s'élève un cylindre de verre, terminé par un robinet; &

Digitized by Google

un tube recourbé qui paſſe à travers une table, fait l'effet d'une lampe d'émailleur. J'entretiens conſtamment ma cuve pleine, ce qui cauſe ſur mon air une preſſion égale à la ſurface de la double caiſſe, multipliée par la hauteur des différences de niveau de l'eau dans les caiſſes intérieures & extérieures.

Comme mon chalumeau ne contenoit pas aſſez d'air déphlogiſtiqué pour des expériences ſuivies, je fis faire une nouvelle caiſſe de fer-blanc, *fig. 12*, avec les mêmes dimenſions extérieures. Le double fond eſt à treize pouces de haut, & n'eſt percé que de deux trous, l'un pour poſer le cylindre de verre, & l'autre pour poſer un autre cylindre. C'eſt par cette ouverture que l'on fait entrer l'air déphlogiſtiqué dans la caiſſe. Un autre tube dans l'intérieur, dont une des ouvertures eſt au fond de la caiſſe & l'autre communique à l'extérieur au niveau du double fond, ſert d'écoulement à l'eau pendant que l'air pénètre. La cuve pleine d'air, le canal d'écoulement d'eau ſe ferme hermétiquement. Par le moyen d'un robinet on ôte tout moyen de ſortie à l'air déphlogiſtiqué, & à la place du tuyau de communication on viſſe le grand entonnoir, que l'on emplit d'eau à une hauteur déterminée; car de cette hauteur dépend la preſſion exercée ſur l'air pour le faire ſortir par le tube à robinet. Un tube recourbé eſt ajuſté comme au premier chalumeau & paſſe à travers une table. Pour emplir cette cuve, comme l'air en entrant eſt obligé d'exercer une forte preſſion pour chaſſer l'eau, il faut faire communiquer directement la cornue de laquelle on retire l'air déphlogiſtiqué, ou établir une communication avec un récipient placé dans une cuve hydropneumatique, de manière que l'on puiſſe y verſer l'air déphlogiſtiqué, & que la différence des niveaux d'eau entre l'intérieur & l'extérieur du récipient ſoit plus grande que la hauteur intérieure de la cuve du chalumeau.

On trouve dans le Journal de Creil un chalumeau à air, fig. 13; décrit par le Docteur Galliſch, qui differe eſſentiellement des chalumeaux françois: celui-ci eſt un cylindre creux, de métal, bien poli & bien égal intérieurement, terminé à ſa partie inférieure par un robinet ſur lequel eſt viſſé un tube recourbé. Un piſton ſuſpendu par une corde qui paſſe ſur des poulies, & à l'extrémité de laquelle eſt un poids que l'on peut diminuer ou augmenter, ſe meut dans le cylindre. Ce piſton empêche l'air de ſortir par la partie ſupérieure, & ſa preſſion plus ou moins grande dépendante de la différence de ſa peſanteur à celle du poids ſuſpendu à l'autre extrémité de la corde, détermine l'air à ſortir avec plus ou moins de force. Après avoir ouvert le robinet, on emplit le cylindre d'air par l'ouverture du robinet, en le poſant ſur une cuve hydropneumatique & faiſant deſcendre le piſton au fond du cylindre. A meſure que l'air entre, le piſton eſt ſoulevé; lorſqu'il eſt arrivé à la partie ſupérieure, on ferme le robinet, & le cylindre eſt plein d'air déphlogiſtiqué.

Digitized by Google

M. de Lavoiſier faiſoit autrefois uſage d'une cuve de fer-blanc, pleine d'eau, dans laquelle étoit une autre cuve placée en ſens contraire. Cette ſeconde cuve portoit à ſa partie ſupérieure un robinet ſur lequel ſe viſſoit un canal flexible : on pouvoit ajuſter au bout de ce canal des petits tubes de cuivre dont les embouchures avoient différens diamètres, & faiſoient l'office de buſes. Le canal flexible paſſant à travers une table produiſoit l'effet d'une lampe d'émailleur. La caiſſe intérieure étoit retenue dans une ſituation verticale par des cordes qui paſſoient ſur deux poulies ; à l'extrémité de ces cordes étoit ſuſpendu un poids qui, pouvant être augmenté ou diminué, faiſoit varier la preſſion de la caiſſe ſur l'air & le faiſoit ſortir avec plus ou moins de force.

M. Meuſnier a fait conſtruire une nouvelle caiſſe, *fig. 14*, pour la ſuperbe expérience de la compoſition de l'eau. On peut calculer à ſon extérieur la plus petite quantité d'air déphlogiſtiqué employé. Ce ſont les deux mêmes cuves de fer-blanc que dans le chalumeau de M. de Lavoiſier ; mais la caiſſe intérieure, au lieu d'être ſuſpendue par des cordes, eſt attachée à l'extrémité d'un bras de levier ; à l'autre extrémité eſt un plateau de balance : le rapport entre le poids de la caiſſe dans l'eau & celui du plateau eſt connu. Les deux extrémités des bras de levier ſont terminés en arc de cercle, afin que les points de ſuſpenſion ſoient toujours à égale diſtance du centre de mouvement. Sur un de ces arcs eſt un limbe gradué en parties égales ; une aiguille immobile & horiſontale indique de combien de ces diviſions l'extrémité de ce bras de levier eſt hauſſée ou baiſſée, & on connoît avec ces diviſions le rapport des quantités d'air entré ou ſorti de la caiſſe intérieure. Ces rapports ſont calculés par une ſuite d'expériences pour un degré de chaleur conſtant ; ſi la température varie pendant l'emploi de l'air, on peut corriger le produit en raiſon des dilatations ou des condenſations qu'il aura éprouvées.

Comme la caiſſe ſervant de réſervoir d'air, pèſe plus ou moins ſur le bras de levier où elle eſt ſuſpendue, en raiſon de la quantité dont elle eſt plus ou moins plongée dans l'eau, il étoit néceſſaire d'établir un moyen de compenſer cette variation. Pour cela, le bras de levier où eſt ſuſpendu le plateau s'élève, par le moyen d'une vis, parallèlement à la prolongation de celui où eſt ſuſpendue la caiſſe intérieure. Cette élévation écarte plus ou moins le point de ſuſpenſion du plateau, du centre de mouvement, comme le plus ou moins d'élévation eſt indiqué par une échelle diviſée en parties égales ; on connoît pour chaque diviſion quelle eſt l'augmentation de longueur du bras de levier. D'après cela, ſi la caiſſe entièrement plongée dans l'eau eſt en équilibre avec le plateau, l'équilibre ſera rompu en élevant la caiſſe ; comme la caiſſe en s'élevant acquiert un excès de peſanteur, & que cet excès ſur une extrémité de levier peut être corrigé par une augmentation de longueur. L'échelle qui indique l'augmentation de longueur par l'élévation parallèle du bras de levier où eſt ſuſpendu le

Digitized by Google

plateau, eſt telle que chaque diviſion correſpond à une hauteur déterminée de la caiſſe.

Pour emplir la caiſſe d'air vital, on a établi un tube dans l'intérieur s'élevant un peu plus haut que le ſommet de la voûte, il y loge ſa partie ſupérieure, quand la cuve eſt pleine d'eau, dans un petit cylindre creux pratiqué exprès. Ce tube ſe prolonge dans ſa partie inférieure à travers une des faces latérales. Un robinet fermé, on établit, par le moyen d'un tube de cuivre, une communication avec un récipient placé dans une cuve hydropneumatique : lorſque l'on a chargé le plateau de poids propre à ſoulever la cuve, on verſe de l'air dans le récipient, on ouvre le robinet; l'air paſſe dans la cuve & la ſoulève en raiſon de ſa quantité. Quand l'élévation de la cuve indique qu'elle eſt pleine, on ferme le robinet, & l'on peut procéder aux différentes expériences à faire avec l'air déphlogiſtiqué.

Pour en faire uſage, un autre tube vertical eſt élevé dans l'intérieur de la cuve, parallèlement au premier; ſa partie ſupérieure ſe niche de même dans un petit cylindre creux, & ſa partie inférieure ſe prolonge à travers une des faces latérales de la caiſſe, juſqu'au-deſſous d'une table, & la traverſe; le tube eſt terminé en pointe ſur laquelle on peut viſſer différentes buſes. Un robinet à l'extrémité du tube permet à l'air de ſortir avec une force dépendante de l'excès de peſanteur de la cuve intérieure ſur le plateau chargé ou non chargé de poids.

On a encore pratiqué par le moyen d'un tube de verre une communication de l'intérieur de la petite cuve qui indique la hauteur de l'eau : cette hauteur comparée, celle d'un autre tube communiquant à l'eau de la cuve extérieure donne la preſſion exercée par ces différences.

D'après la deſcription & les plans de ces ſix chalumeaux à air déphlogiſtiqué, il n'eſt perſonne qui ne s'apperçoive que ceux de MM. de Fourcroy & Achard, quoique très-ſimples, n'aient le déſavantage d'un tube mobile ſervant de chalumeau, qui oblige à ſuivre toutes ſes variations; & dans celui de M. Achard une difficulté de plus pour le remplir : on pourroit cependant vaincre les difficultés de la mobilité en faiſant communiquer les cloches à une table par le moyen d'un canal flexible.

Dans mes deux cuves la première a le défaut de ne pas laiſſer maître de la preſſion exercée ſur l'air, & la ſeconde de s'emplir difficilement & d'obliger d'avoir un appareil exprès.

Le chalumeau du Docteur Galliſch eſt ſimple, peu embarraſſant, & ſeroit excellent ſi l'on pouvoit répondre de l'effet du piſton.

Le chalumeau qui remplit plus d'objets à la fois, & dont la juſteſſe dans les réſultats ne peut être comparée avec les autres, eſt la ſuperbe cuve que M. Meuſnier a fait faire pour les expériences de la compoſition de l'eau; mais le travail qu'exige ſa conſtruction, ſa juſteſſe & ſa préciſion le rend très-cher.

Digitized by Google

Chacun des chalumeaux à foufflet & à air déphlogiſtiqué que j'ai décrits, pouvant ſervir à eſſayer les minéraux par la voie sèche, on pourra ſe déterminer à adopter les uns ou les autres en raiſon des expériences que l'on projette, de l'emplacement que l'on a, & de la dépenſe que l'on veut faire.

SUITE DE LA DISSERTATION

DE M. MONNET,

SUR LES MONTAGNES ET LES TERREINS A MINES EN GÉNÉRAL.

SECONDE PARTIE.

Des Mines & des lieux qui les renferment.

AYANT établi les caractères & les formes par leſquelles on peut diſtinguer les pays à mines de ceux qui ne le ſont pas, & donné les moyens de connoître les uns & les autres, nous n'avons plus qu'à fixer ici entièrement nos idées ſur l'objet de cette diſſertation & faire connoître en détail les lieux où ſe trouvent les mines.

Nous avons dit qu'il falloit moins s'en rapporter à l'apparence ou à la configuration d'un terrein ou d'une montagne, qu'à ſa compoſition, pour juger s'il renferme des mines ou non. Nous ajouterons ici que ce ſeroit même un préjugé fâcheux que celui qui détermineroit à s'en rapporter plutôt à l'apparence qu'à la nature même des terreins. Mais dès qu'on trouve dans un lieu véritablement à mines les marques indicatives de l'exiſtence des mines, on ne riſque plus rien, en entreprenant de faire des recherches; au contraire, avec de la perſéverance on parviendra immanquablement à découvrir des mines. Nous allons donc voir en quoi conſiſtent ces marques; mais auparavant il faut diſtinguer les diverſes ſortes de mines, car chacune d'elles préſente quelquefois des caractères fort différens, & par conſéquent ce que nous dirions en général, ne pourroit convenir qu'imparfaitement à chacune d'elles en particulier. Il y a de plus à obſerver tant de variétés dans la même eſpèce de mine, que la manière dont elle ſe montre en un certain lieu, ne peut pas être priſe pour un modèle en un autre.

Une fois donc qu'on eſt parvenu dans un pays à mines, c'eſt-à-dire, formé de roche graniteuſe, &c. on doit obſerver les lieux les plus apparens, ceux où l'on voit que la roche eſt diviſée par des fentes qui la traverſent

Digitized by Google

traverſent dans pluſieurs ſens, & là où l'on apperçoit des taches ferrugineuſes ou ocracées, où la roche eſt pénétrée elle-même par le fer, ce que l'on connoît par ſa couleur qui eſt ou griſe ou jaune ou rouge, mais encore mieux par ſa peſanteur, qui eſt plus grande que celle des autres pierres qui l'avoiſinent. On connoît encore mieux qu'on eſt dans un lieu à mines, ou même qu'on en a trouvé une là où l'on apperçoit des fentes perpendiculaires ou obliques garnies de matières ou graſſes ou ſolides, parmi leſquelles on trouve des concrétions criſtallines, & quelquefois où l'on voit ſuinter de l'eau chargée d'ocre. On reconnoît que c'eſt là l'embouchure d'un filon, ſi en comparant les ſubſtances qu'on y trouve avec celles des autres parties du terrein, on les trouve différentes.

C'eſt ordinairement au bas d'une montagne, ou au bas d'une chaîne de montagnes où la roche ſe trouve différente de ce qu'elle eſt à ſon ſommet ou ſur ſes flancs, & telle que nous l'avons dit, où l'on apperçoit ces dernières indications, & c'eſt là auſſi où l'on a lieu d'eſpérer de trouver les choſes comme nous diſons. Aſſez ſouvent on trouve ces lieux humectés & ombragés comme le dit Lhémann. Les filons qui ne ſe trouvent pas en montagnes, ou dans des terreins qui ne ſont pas élevés, mais ſeulement coupés par des vallons plus ou moins profonds, ſont reconnoiſſables quelquefois par des terres argileuſes rougeâtres, chargées de parties martiales, par des concrétions calcaires ou purement ferrugineuſes. Et comme ces filons ſont ordinairement les plus larges, on a plus de facilité à les reconnoître, au moyen des marques indicatives dont nous venons de parler. En fouillant perpendiculairement, ou très-obliquement dans les marques, on ne manque pas de trouver la gangue ſolide de mines, & ſouvent parſemée de grains de minérais; c'eſt ainſi qu'on découvre les mines dans les pays plats ou peu élevés en montagnes, tels que celui de Freyberg & de Poullaouen en baſſe-Bretagne. Tout le monde ſait maintenant qu'on entend par filons des fentes régulières qui coupent la roche dans un ſens plus ou moins oblique, & qui ſe dirigent d'un point de l'horiſon à l'autre, & on ſait auſſi que lorſque ces fentes ſont petites & qu'elles ſont ſans régularité, c'eſt-à-dire, qu'elles ſe détournent à droite & à gauche, elles ſe nomment veines. La roche qui les annonce eſt celle que l'on voit diviſée fréquemment, comme le chyte graniteux. Plus on voit de ces fentes, moins on a lieu d'eſpérer de découvrir de grands filons. C'eſt ordinairement dans les montagnes que ces veines ſe trouvent le plus, & dans les terreins bas où elles ſe trouvent moins, il y a auſſi de plus grands filons.

Nous avons vu que les filons ou veines ſont ce que nous appellons mines de première formation, parce qu'elles ne ſe trouvent que dans les pays de première formation ou roche primitive, qui eſt formée de l'une ou l'autre matière dont nous avons parlé. Les autres mines ſe nomment

ſecondaires, par la raiſon auſſi que nous avons déduite, ſavoir, que l'on ſuppoſe qu'elles ont été formées du débris des premières, & qu'elles réſultent de l'aſſemblage de leurs parties diverſes. Nous avons vu que ces aſſemblages qui ſe ſont faits au bas des montagnes & près des pays que nous avons nommés ſecondaires ou le nouveau monde, doivent néceſſairement avoir d'autres caractères, d'autres formes & d'autres marques par leſquelles on puiſſe les reconnoître. Ces ſecondes eſpèces de mines ne ſont point en filons, mais en couches plus ou moins inclinées à l'horiſon. Ce ſont, ſi l'on veut, des fentes ou horiſontales ou obliques, garnies de minéraux, mais qui ne reſſemblent jamais en tout point à ceux des mines primitives. Ces mines ſont aiſées à connoître, d'abord parce que le terrein qui les renferme ne reſſemble point à celui des mines primitives. Il n'eſt jamais formé de granit parfait ni de chyte graniteux, mais bien d'une ſorte de roche friable réſultante du débris des roches primitives, ou d'une ſorte d'ardoiſe, ſur laquelle on trouve ſouvent des impreſſions de plantes & de poiſſons, comme nous l'avons dit précédemment. On peut conjecturer aſſez bien, qu'on eſt près d'une mine de cette eſpèce, lorſqu'on voit que le terrein eſt ſemé de petits monticules, ou que le terrein eſt inégal & raboteux, & qu'il va en s'élevant inſenſiblement; mais l'indication devient encore plus ſenſible lorſqu'on voit que les inégalités de terrein ou monticules préſentent la roche en feuillets & d'une couleur griſâtre tachée d'ocre.

Les mines de charbon ſe trouvent aſſez ordinairement de cette manière, & dans un pareil terrein. Toute la différence qu'il y a eſt que la roche feuilletée paroît toujours plus noire, & que les couches qui la forment paroiſſent toujours plus régulières. Il eſt vrai qu'on diſtingue deux ſortes de ces mines. Les unes qui ſe trouvent dans un pareil terrein, & les autres dans les montagnes ou au bas des montagnes primitives. Mais celles-ci ſont preſque toujours en couches qui approchent plus de la ligne perpendiculaire que de la ligne horiſontale. Les premières ſont annoncées auſſi très-ſouvent par des veines qui ſe montrent au jour, accompagnées de chyte noir, & les autres le ſont par des amas de ſable, qui laiſſent appercevoir auſſi quelquefois une ſorte de chyte noir, ou du charbon même qui colore le ſable. On a lieu d'eſpérer de découvrir quelqu'une de ces mines, lorſqu'on apperçoit ſur une montagne primitive, ou ſur un terrein formé de granit, du chyte fableux noirâtre ſur lequel on voit du ſable, comme ſur quelques montagnes des Vôges, & qu'on ſuit l'inclinaiſon du terrein ſur le bord de la montagne. Une fouille faite alors perpendiculairement ſur le ſommet de la partie fableuſe, met bientôt à découvert une ou pluſieurs de ces couches. On en peut donner pour exemple les mines de Sainte-Croix dans le val de Lièvre à une lieue de Sainte-Marie. Il eſt encore d'autres eſpèces de mines de charbon à la vérité qu'il eſt bon d'indiquer ici, qui ſe trouvent entièrement dans le

Digitized by Google

granit, comme on en a encore des exemples dans les montagnes des Vôges; mais ces mines ne consistent qu'en veines si étroites & de si peu de durée, qu'elles ne valent pas la peine d'être recherchées.

En rappelant donc l'ordre des choses, nous voyons qu'un pays primitif, étant plus élevé que celui que nous avons nommé intermédiaire, & que celui-ci l'étant encore plus que celui que nous avons nommé secondaire, on doit rencontrer en partant de la plaine ou le dernier pays, d'abord les mines de seconde formation, & ensuite celles de première formation; mais comme nous l'avons dit, ces premières mines, & les lieux qui les renferment étant extrêmement rares, on rencontre bien plus souvent qu'il n'y a rien d'intermédiaire entre le pays primitif & le secondaire, que l'un & l'autre sont joints ensemble, ou qu'ils ne sont séparés que par une très-petite lisière formée d'un amas de sable & de cailloux sans ordre, dans lesquels on ne doit point chercher de mines, ainsi que nous l'avons fait sentir ci-devant.

Nous avons vu aussi que ces pays intermédiaires sont quelquefois très-éloignés des hautes montagnes, ou qu'ils s'allongent prodigieusement dans les pays de seconde formation, dont ils sont quelquefois accompagnés de tous les côtés, excepté du côté des montagnes. Alors on trouve que les couches qui forment ces mines sont très-confuses, & qu'elles ne présentent pas les minérais constamment ou dans un ordre suivi, mais par parties çà & là & souvent fort éloignées l'une de l'autre; telles sont les mines de Franckenberg en Hesse; mais on peut reconnoître que ces pays renferment des mines, par leur élévation plus grande & plus inégale que les parties de terrein qui les entourent, & parce qu'on n'y apperçoit que la nature des terres & des pierres n'est pas la même que celle des autres parties de terres qui les avoisinent. On y découvre quelquefois des pierres & terres colorées diversement. Si on y apperçoit en même-tems des espèces de couches ou bancs feuilletés, on est presqu'assuré qu'au-dessous on trouvera du minérai, soit de cuivre, plomb ou autre, & souvent même on trouve que le banc ou la couche feuilletée en contient, ce que l'on reconnoît par des taches rouges ou vertes qui paroissent dessus, & aussi sans cela par la pesanteur plus grande de ses parties. Il est des cas au surplus, tels que là où la terre des couches est très-mobile ou friable, où il est prudent d'essayer à la sibile pour savoir si elle ne renferme rien de métallique.

A l'égard des exceptions à faire même dans les pays à mines primitives, nous remarquerons d'abord que ce seroit vainement qu'on chercheroit à découvrir des mines dans le terrein qui seroit formé entièrement de granit à gros grains, tel que le gris, car cette sorte de roche, toujours sèche & aride, n'admet point ou n'a point admis dans sa substance aucune sorte de filon. La conformation même de cette roche n'a pu le permettre. Assez souvent, comme on le voit dans les cantons des Vôges où se trouvent

l'Abbaye de Pairis, Gerard-Mer, ce granit eſt diviſé en maſſes criſtalliſées d'une forme régulière & ſéparées l'une de l'autre par une terre ſableuſe provenante de ces roches mêmes, qui emportées par les eaux donnent lieu à ces roches de s'écrouler, & d'être à l'égard les unes des autres dans un déſordre épouvantable, ainſi qu'on le voit dans les lieux que nous indiquons : à la vérité on voit aſſez ſouvent que de pareilles roches forment le haut de la montagne, tandis que le bas eſt d'un rocher continu & feuilleté, comme on en a des exemples à Giromani. Ainſi il faut bien examiner la conſtruction entière d'une montagne avant de ſe déterminer à l'abandonner, ou à y fouiller. On trouve auſſi quelquefois que ce granit ſe change peu-à-peu en roche chyteuſe & feuilletée, & c'eſt-là une bonne marque qu'elle renferme quelque mine.

On peut eſpérer de trouver des mines dans un lieu chyteux, humecté, & là où ſuinte de l'eau ocrée, qui ſouvent ſort de quelque filon; mais cette règle n'eſt pas ſans exception, & beaucoup de bonnes mines n'ont pas été découvertes à la faveur d'un tel indice qui n'exiſtoit pas, mais bien d'une autre manière, ou par du ſpath calcaire ou peſant qui indiquoit le filon, ou par une terre griſe ou brune, qui en formoit la gangue.

D'après l'exemple que nous avons rapporté ci-devant, la roche calcaire ne doit pas paroître un obſtacle à ce qu'on trouve dans un terrein qui en eſt formé ou couvert, des mines, lorſque cette roche eſt comme il eſt entendu, de l'eſpèce que nous nommons primitive (1), puiſque nous avons eu occaſion de dire que la plupart des mines en Hongrie & en Tranſilvanie ſe ſont trouvées entre cette roche & la graniteuſe, ſelon MM. Delius & de Born. Ce qui a donné lieu au premier, dans une Diſſertation ſur la nature des filons, d'en faire une règle générale, tandis que ce n'eſt qu'une exception.

Mais la plupart des mines dans l'eſpèce des primitives, ſont auſſi ce qu'on appelle des mines en amas, connues dans le langage des mineurs allemands ſous le nom de *ſtockewerck*. On reconnoît ces mines dans une montagne lorſque cette montagne eſt compoſée de diverſes ſortes de pierres où ſe trouvent beaucoup de parties de fer; car le fer ſi généralement répandu dans le règne minéral, eſt encore la marque la plus sûre de l'exiſtence des autres métaux. On reconnoît auſſi, ou l'on a lieu de ſoupçonner, l'exiſtence d'une telle mine dans un terrein, lorſque la roche compoſée des diverſes eſpèces des primitives, eſt friable, mais

(1) Ce mot exprime notre idée. On avoit cru très-mal-à-propos que toutes les pierres calcaires ſe reſſembloient, quant au fond, & qu'elles avoient la même origine. Aujourd'hui, un peu plus avancés dans la connoiſſance de la minéralogie géographique, nous pouvons dire que cette roche eſt totalement différente de celle qui ſe trouve dans les pays calcaires ordinaires. Elle eſt ſpathique ou granulée, & n'a jamais d'impreſſions de plantes & de coquilles.

Digitized by Google

ſur-tout lorſqu'on voit pluſieurs veines capitales, dont le penchant fait croire qu'il y a un point où elles ſe réuniſſent toutes. Telles ſont les mines d'Altemberg en Saxe & de Marienberg. Lorſqu'on ſuivra quelques-unes de veines qu'on rencontrera dans cette roche, on aura pareillement l'eſpérance d'aboutir à une de ces mines. A l'égard des montagnes couvertes de pierre calcaire, il ſuffit, dit M. Delius dans ſa Diſſertation citée, de fouiller quatre à cinq pieds à travers les roches pour découvrir quelques-uns de ces amas.

La grandeur ou l'épaiſſeur très-grande d'un filon, ne doit pas le faire regarder comme une mine en amas, puiſqu'il a une direction conſtante, & que les mines en amas n'en ont point, & ſont bornées de tous côtés par le rocher qui les entoure, & les circonſcrit dans une étendue plus ou moins grande. Les filons ainſi extraordinaires ont une autre manière de ſe faire connoître; ils ſe préſentent toujours au jour avec leur gangue & leur minérai, & on les reconnoît tout de ſuite lorſqu'on les a dépouillés du terreau ou gazon qui les couvroit; ainſi a été découvert le filon de Ramelſberg dans le Hartz, qui occupe preſqu'entièrement la montagne de ce nom. Comme ces filons contiennent rarement des minérais précieux, & qu'ils ne renferment guère autre choſe que des minérais très-communs, tels que de la pyrite & de la galène, ils ſont auſſi découverts aiſément au moyen de quelques-unes de ces parties qui paroiſſent au jour, & s'en détachent dans les lavanges ou autrement. C'eſt ainſi que des mines plus importantes ont été découvertes. Les mines qui ſont dans une montagne chyteuſe, & dont la gangue eſt friable, laiſſent paroître aſſez ſouvent, après de grandes pluyes, des parties de minérais même précieux, tels que de l'argent-vierge & de l'argent rouge. Lors donc qu'on a obſervé une telle montagne, on fait fort bien après de grandes pluyes, d'aller examiner les réſidus qui ſont au bas. C'eſt ainſi qu'on a découvert les mines d'argent du Dauphiné, qui conſiſtent en pluſieurs veines irrégulières, courant dans une roche qui paroît quelquefois comme pourrie.

Les filons & les mines en amas ſe trouvent quelquefois encaiſſés, pour ainſi dire, dans une ſorte de chyte, ou une ſorte d'ardoiſe griſe qui les ſuit & les accompagne deſſus & deſſous, tant qu'ils ſe prolongent. Cette ſorte d'ardoiſe eſt elle-même enveloppée par le granit ordinaire, ainſi qu'on en a des exemples dans quelques mines de la Suède & de la Norvège. On reconnoît bientôt qu'il court des filons dans cette ſorte d'ardoiſe, par des taches rouges, vertes, ou par une gangue verdâtre ou griſe qui ſe trouve ordinairement au milieu. Dans les mines de Conſberg en Norwege, ce rocher intermédiaire eſt tellement dur, qu'il adhère fortement avec la totalité de l'autre rocher, & cette grande adhérence fait qu'on ne peut pas toujours diſtinguer la véritable place des filons, & quand bien même on la reconnoîtroit facilement, on ne ſeroit pas encore sûr d'y trouver du

Digitized by Google

minerai ; car c'eſt une choſe certaine, dit-on, que plus la partie qui forme la gangue d'un filon eſt dure & unie avec le rocher, ou ce qui revient au même, moins le filon eſt marqué, plus le minérai y eſt rare. Cependant ceci, qui dans bien des pays peut paſſer pour une règle conſtante, ſouffre beaucoup d'exceptions dans d'autres pays.

Un pays qui eſt totalement de granit, lorſqu'il ne préſente ni quartz ni ſpath dans ſes veines, n'annonce pas qu'il renferme des mines ; il en eſt de même de celui qui eſt formé entièrement d'ardoiſe ou de chyte. Mais il n'en eſt pas de même lorſque ces pays ſont ou poſés l'un ſur l'autre, ou qu'ils ſe traverſent en pluſieurs ſens. Il arrive quelquefois qu'on trouve du minérai ou même une mine réglée dans l'un des bancs d'un pays qui en traverſe un autre ; mais il arrive auſſi qu'on ne trouve rien du tout dans une telle variété de pays. Nous avons même vu des filons bien marqués dans l'un & l'autre de ces pays, qui étoient entièrement d'une ſorte de chyte pourri, ou d'une ſorte de marbre, & ne préſenter aucune partie de minérai, & d'un autre côté nous ſavons que les mines d'Eiſleben en Saxe ſont de cette nature : elles conſiſtent en un banc d'ardoiſe traverſant un autre pays, où ſe trouvent répandues des parties de minérai de cuivre ; mais ces mines ſont regardées comme de ſeconde formation.

Nous apprenons auſſi qu'on a découvert pluſieurs mines au Potoſi en ſuivant quelqu'une de ces marques, & on a trouvé là quelquefois, comme dans l'ancien monde, que ces ſortes de bancs ſont ou ſont la fonction de véritables filons. Il eſt vrai que ſi nous pouvons nous en rapporter au récit d'Alonſo Barba, les premières mines riches qu'on a découvertes dans ce pays n'ont pas été accompagnées, ni de l'ardoiſe ou chyte, ou du ſpath ou du quartz, mais bien d'une terre molle, qui tenoit plus de l'argile ou du bol que de toute autre choſe. L'or & l'argent vierge étoient diſſéminés dans cette gangue, où ſe trouvoient auſſi de riches concrétions d'autres minérais.

Les filons ou mines les plus apparentes, n'ont pas été toujours les plus riches ; celles ſur-tout qui ont été découvertes à raiſon de leur grande & épaiſſe gangue, qui ſe montroit au jour, n'ont pas toujours répondu aux grandes eſpérances qu'elles donnoient. Ainſi la découverte d'une mine, n'a été ſouvent qu'un ſujet de dépenſe infructueuſe, & d'autres mines, avec très-peu d'apparence, ont ſurpaſſé de beaucoup l'eſpérance qu'on en avoit. Pour le premier cas, nous pouvons citer pour exemple un filon au-deſſus du village nommé Roya, près de Clermont en Auvergne, qui préſente une gangue de ſpath peſant blanc, forte & épaiſſe, qui ſe préſente comme une muraille, au-deſſus du granit, & qui ne contient que quelques grains de galène de plomb, diſperſés çà & là. Nous pouvons citer auſſi des filons très-apparens, d'une bonne largeur, offrant ſouvent du ſpath calcaire au jour, & même quelquefois des concrétions de plomb vert, à Glauges en Limouſin, qui à peine en les approfondiſſant donnent

Digitized by Google

quelques parties de minérais ; mais pour le ſecond cas, nous pouvons citer auſſi les mines de Wolfach dans la principauté de Firſtemberg à quinze lieues de Straſbourg, où l'on a trouvé & où l'on trouve encore de très-riches & abondans minérais d'argent vitreux & autres dans de larges filons, garnis preſqu'entièrement de ſpath blanc.

Il y a en outre des mines qui ne ſont reconnoiſſables par aucune marque extérieure, ou dont le terrein qui les renferme ne laiſſe appercevoir rien de bien caractériſé, ou de différent de ceux qui n'en renferment point. Telles ſont les mines de la baſſe-Bretagne, dont la découverte n'a été due qu'au haſard. C'eſt principalement comme là où le terrein n'eſt point élevé en montagne, ou fréquemment coupé par de profonds vallons, que les filons ſe trouvent couverts par beaucoup de terre ou gazon, que l'on peut ignorer long-tems qu'on marche ſur des mines ou qu'on ſe trouve à côté. Je ne parle pas même de celles qui ſont couvertes entièrement par la roche générale, & qui n'ont nulle embouchure au jour : & combien n'y en a-t-il pas de cette eſpèce qui ſont & qui ſeront peut-être toujours ignorées ! Cependant comme ordinairement les filons, qui ſe trouvent dans des terreins qui ne ſont pas fort montagneux, ſont fort larges, & que leur embouchure de nature différente de la roche qui les accompagne, laiſſent paſſer les eaux, & que les neiges y fondent plus facilement qu'ailleurs : fait qui eſt connu des perſonnes qui s'en appuyent pour ſe perſuader une prétendue chaleur centrale, on a par-là le moyen de les reconnoître, & ce moyen a ſervi dans les hautes montagnes où la neige ſéjourne long-tems, à découvrir des mines qu'on n'y auroit peut-être pas ſoupçonnées ſans cela. Il eſt vrai auſſi que pour peu qu'on remue la terre qui eſt par-deſſus ces filons larges, on apperçoit bientôt quelque choſe d'extraordinaire dans l'état & la couleur de la terre ou de la pierre, que l'on trouve ordinairement d'une couleur différente, & plus mobile ou détachée que tout ce qui l'avoiſine, & comme nous l'avons dit, des concrétions calcaires ou ferrugineuſes. C'eſt ainſi qu'on en a découvert quelquefois en Saxe, dans la direction de Freyberg, où les filons ſont fort larges.

A l'égard des mines en couches ou de ſeconde formation, les particularités qu'elles offrent dans les divers pays, ne s'écartent guère des caractères généraux par leſquels nous avons dit qu'on pouvoit les reconnoître : ce que nous pouvons ajouter ici eſt que lorſque ces mines ne ſont pas en couches régulières, c'eſt-à-dire, bien formées, les minérais s'y trouvent preſque toujours diſperſés çà & là, & ſouvent auſſi bien dans les terres qui ſont deſſous & deſſus. Le ſecours de la ſibile eſt alors néceſſaire pour ſavoir où il y a le plus de minérai, & là où l'on doit le chercher. Les taches colorées & la peſanteur plus ou moins grande ſont encore d'autres moyens, qui dans ce cas-là ſont d'un grand ſecours, ſur-tout quand on ne peut pas en employer d'autres. C'eſt ainſi à-peu-près qu'on a reconnu

Digitized by Google

dans quelques parties de la Lorraine allemande l'exiſtence du minérai de plomb & de cuivre. Ces minérais n'y ayant pas été raſſemblés en couches, il n'y a rien d'étonnant qu'on en trouve des nids çà & là. La Lorraine allemande peut nous fournir encore des exemples frappans de cette ſorte d'aſſemblage. On y en a trouvé de très-grands, aux environs de Sarrelouis, dans les bancs de pierre de ſable rouge qui forme tout le fond de ce terrein. Le plomb s'y annonce par des taches noires, & le cuivre par des taches vertes.

Dans les mines en couches ardoiſées comme celle de Rothenbourg & d'Eiſleben, où le minérai ou le métal eſt uni intimement avec la ſubſtance du chyte ou de l'ardoiſe, au point de ne pouvoir point l'y diſtinguer à la vue, on n'auroit point d'autre reſſource pour s'aſſurer de ſon exiſtence, ſi la forme & l'état même de ces couches ne le faiſoient pas ſoupçonner ſuffiſamment, que de comparer la peſanteur d'un volume donné de ce chyte, avec un autre où l'on ſeroit aſſuré qu'il n'exiſte pas de parties métalliques. Cependant quand c'eſt le cuivre qui exiſte dans ces chytes, & qu'il y eſt en une quantité un peu conſidérable, on l'y reconnoît en coupant ou raclant ſimplement ces chytes avec le couteau, par une couleur cuivreuſe ſombre, qui paroît dans la coupure fraîche de la partie la plus dure & la plus maſſive de ces chytes.

Autrefois on penſoit pouvoir reconnoître certaines mines à l'inſpection ſeule d'un terrein. On eſt revenu de cette idée en voyant tant de variétés dans les marques; & à meſure que la Minéralogie a fait des progrès ou a été mieux connue, on a vu que ce qui peut faire une marque indicative en un lieu, n'en peut pas faire en un autre, que la nature eſt auſſi variée dans ſes marques extérieures, qu'elle l'eſt dans les formes extérieures des minérais même. Il y a ſeulement cette règle à obſerver, qu'il en eſt des mines comme des autres objets du règne minéral, que certaines mines ſemblent affecter plus certains pays que d'autres, qu'il y a, par exemple, des pays où l'on ne trouve généralement que du minérai de plomb, telle que la Bretagne, & d'autres, où l'on ne trouve généralement que du minérai de cuivre & d'argent gris, tel que le petit canton de Baigory dans les Pyrenées: d'autres où l'on ne trouve que des mines de mercure, comme dans le canton d'Almaden en Eſpagne, & d'autres où on ne trouve que des mines d'étain, tel que Cornouailles en Angleterre, & telle que la liſière des petites montagnes qui ſéparent la Bohême de la Saxe du côté de Toepliz & d'Altemberg. La conſéquence que l'on peut tirer de ceci, eſt que lorſqu'on a découvert dans un lieu une eſpèce de mine, on peut croire que les autres qu'on découvrira dans ce même lieu ſeront vraiſemblablement de même nature. L'exception en cela eſt qu'il eſt également vrai qu'il y a des pays où toutes les eſpèces de mines ſe trouvent également & en même proportion ou à-peu-près, telles que les montagnes de Sainte-Marie & de Gitomany, & quelques cantons du Hartz. On

appelle

appelle celles-ci mines mêlées ou compoſées, & les autres mines ſimples. C'eſt par ces dernières réflexions que nous terminerions cette Diſſertation, ſi par mines l'Académie n'entendoit ſeulement que ces places régulières où ſe trouvent les minéraux, & que nous nommons juſtement mines; mais ſi ſous la même dénomination, elle entend également tous les terreins ou les places où il ſe trouve fortuitement des morceaux de minérais, tels que ceux de fer, il faut encore nous arrêter un inſtant pour dire quelque choſe de ces aſſemblages nommés improprement mines. Nous diſons improprement mines, parce que nous avons vu que ce qui conſtitue une mine, n'eſt pas ſeulement l'aſſemblage des minéraux dans des places régulières, telles que les couches, les filons & les amas, mais encore l'union des minéraux, leur gangue ou matrice. Au lieu que les minérais de fer ou autres qui conſtituent ces prétendues mines, n'ont aucune connexion entr'eux, & ne ſe trouvent dans la terre, que comme tant d'autres pierres iſolées. D'ailleurs, ces minérais ne ſe trouvent la plupart du tems que dans des pays de ſeconde formation, où il ne peut y avoir, comme nous l'avons dit, de véritables mines. Cependant on ne peut nier que beaucoup de minérais de fer, ainſi que les pyrites, ne ſoient nés où ils ſe trouvent, & qu'ils ne ſoient des concrétions ou dues par la réunion des parties de la chaux de fer diſperſées dans le terrein, ou dues à la formation même au moyen de l'eau, comme dans les véritables mines. Les aſſemblages de minéraux qui ne ſont dus qu'au tranſport ou dépôt que l'eau en a fait, méritent bien moins encore le nom de mines, telles ſont les prétendues mines de diamans dans le royaume de Golconde, qui ne conſiſtent qu'en couches ou bancs de ſable dans leſquels ſe trouvent diſperſés des diamans uſés, ou dont les angles ſont tronqués: telles ſont les prétendues mines d'or du Bannat de Temeſwar, dont parle M. de Born dans ſes Lettres ſur la minéralogie de la Hongrie & de la Tranſilvanie, qui ne conſiſtent auſſi qu'en dépôt de ſable & de terre, où ſe trouvent diſſéminées très-finement des parties d'or.

Il eſt aiſé à croire qu'on trouvera de l'or & d'autres métaux plus ou moins dans tous les bas-fonds, les plaines, ou dans les fonds deſſéchés d'anciennes rivières, des pays où il y a eu une grande ſucceſſion de population, & où les arts & les ſciences ont été cultivés. Nos terreaux même les plus éloignés des montagnes, contiennent tous plus ou moins d'or & de fer, & même de l'étain; & ſi ſouvent il n'y a que l'or ſeul qui y paroiſſe, c'eſt qu'il eſt le ſeul qui réſiſte au tems & à l'action de l'eau. Les autres métaux ſe diſſolvent ou ſe diviſent en infiniment petits, pour ainſi dire, & ne ſont plus ſenſibles à nos expériences, juſqu'à ce que ces mêmes eaux les dépoſent & les rendent ſenſibles de nouveau par la criſtalliſation.

A l'égard des minérais de fer dont il eſt ſi important de connoître les

Digitized by Google

lieux où ils ſe trouvent, nous pouvons dire que la nature même de ces minérais fait connoître aſſez les terreins qui les renferment, par la couleur jaune & ocracée qu'ils leur donnent; nous pouvons ajouter par la ſtérilité qu'ils leur impriment, la trop grande quantité de fer étant contraire à la végétation. Les terreins reſtent même long-tems incultes après qu'on en a enlevé les minerais: on peut d'ailleurs prendre pour des marques certaines qu'un terrein renferme des minérais de fer, lorſque ce terrein eſt un peu plus élevé, plus ſtérile, plus parſemé de pierres ou graviers jaunâtres, & par conſéquent qu'il y a beaucoup moins d'herbes que les terreins qui l'avoiſinent. Il ſuffit ſouvent de lever la croûte de ces ſortes de terreins pour découvrir des minérais de fer en abondance, comme on en a des exemples en Normandie, du côté d'Alençon, en Bourgogne & dans le Berry. On trouve auſſi des minérais de fer dans des bas-fonds, dans des lieux marécageux, qui ſont le produit de la deſtruction des plantes, & par conſéquent fort différens de ceux dont nous venons de parler. Par-tout où l'on voit des boues noires, & qui ne produiſent rien ou que très-peu de choſe, on peut y ſoupçonner de cette eſpèce de mine.

Quant aux vraies mines de fer, elles ſuivent la loi des autres mines, & tout ce que nous avons dit des filons & des mines en général, les regarde auſſi bien que celles des autres métaux. Nous obſerverons ſeulement ici, puiſque l'occaſion s'en préſente, qu'il y a des filons qui ſemblent être particuliérement affectés aux minérais de fer, puiſqu'il eſt rare qu'on y en trouve d'autres: & nous pouvons en citer un exemple remarquable dans le canton des Vôges compris entre Beffort & Thann, où les filons ne donnent abſolument que du minérai de fer. Cet exemple peut auſſi ſervir à nous faire voir que la nature des filons, ou la nature de ces minérais, eſt déterminée par la formation de l'un ou de l'autre, car on y voit que ces filons different beaucoup de ceux qui préſentent d'autres minérais. Ils ſont fort irréguliers, ou pour mieux dire, ils ne ſont que des fentes dans le rocher, tantôt larges & tantôt étroites, ſans aucune direction conſtante. Ainſi on peut conjecturer & aſſurer même lorſqu'on verra de tels filons, qu'on n'y trouvera que du minérai de fer, & réciproquement, lorſqu'on ne trouvera dans ces filons que de cette eſpèce de minérai ſeul, ces filons ſe trouveront ainſi irréguliers.

Au ſurplus, il eſt des ſituations de minéraux dans les pays de ſeconde formation ou *nouveau monde*, qui, par rapport à leur ordre, à leur ſituation & à leur régularité, méritent en quelque ſorte, le nom de mine. Ce ſont les couches ou les maſſes de gyps & de ſel marin. On ſait que ces deux matières s'indiquent réciproquement, que l'une ſemble être la matrice de l'autre, & que lorſqu'on en découvre une, on peut croire, avec raiſon, qu'on ne tardera pas à découvrir l'autre. C'eſt toujours le gyps qui ſe préſente le premier vers la ſurface de la terre; c'eſt par lui qu'on juge d'abord qu'on trouvera en approfondiſſant, ou des couches

Digitized by Google

de ſel ou de l'eau ſalée, comme on en a un exemple dans la mine de ſel de Sulz dans le duché de Wirtemberg, & dans le pays à gyps de la Lorraine. On peut d'ailleurs préſumer aſſez bien qu'on découvrira l'un & l'autre dans le bas des chaînes de montagnes ou pays primitifs, lorſqu'on trouvera que le pays intermédiaire dont nous avons parlé, n'y exiſte pas, & que le pays calcaire ſe préſente immédiatement après le pays à granit ou autre roche primitive. La mine de Sulz, ſi juſtement célèbre, peut encore en cela nous ſervir d'exemple, auſſi bien que celle de la Franche-Comté; mais comme il n'y a pas de règle ſans exception, il ne faut pas comprendre dans ce que nous diſons, les pays à gyps, où les bancs ſont épais, très-ſecs & preſque à la ſurface de la terre, ſont formés de parties granulées, & où ſe trouvent des os, comme dans celui des environs de Paris, ou celui où le gyps eſt irrégulièrement arrangé, & ſe trouve çà & là en aſſemblages particuliers ſous la forme de roche & d'une pâte fine, qu'à cauſe de cela on nomme albaſtrites, tel que celui qui ſe trouve entre Boullay & Sirik dans la Lorraine allemande. Cette dernière expoſition, quoiqu'abſolument étrangère à notre ſujet, n'en eſt pas moins utile pour faire voir une autre ſingularité du règne minéral, quand nous la comparons à ce que nous avons dit précédemment touchant les minérais répandus dans un pareil terrein qui n'ont ni cet ordre ni cette régularité.

En terminant cette Diſſertation nous avouerons que malgré l'attention que nous avons portée à traiter toutes les parties relatives aux queſtions propoſées, il nous reſte néanmoins encore à ſatisfaire pleinement l'Académie ſur l'objet qui concerne les marques ou pierres par leſquelles on peut reconnoître qu'un terrein ou une montagne renferme plutôt un métal qu'un autre: nous avouons franchement que cette partie de la queſtion n'eſt pas ſuſceptible d'être réſolue dans le ſens que l'entend l'Académie, par la raiſon qu'il n'y a point de pierre qui décèle plutôt un métal qu'un autre, & nous croyons avoir aſſez montré le contraire dans tout ce que nous avons rapporté, où nous avons montré, que la manière de ſe préſenter d'une mine dans un pays ne reſſemble point toujours à celle de même nature qui ſe trouve dans un autre pays; il en eſt de même d'un métal pris en particulier. Nous avons vu encore que la roche eſt indifférente à l'eſpèce de métal, que le granit chyteux ou le chyte graniteux, ou le chyte pur, appelé auſſi fauſſe ardoiſe, peuvent auſſi bien renfermer une mine de cuivre qu'une mine de plomb, une mine d'argent qu'une mine d'étain, &c. Et quant aux cas particuliers, nous avons vu encore, que quoique telle matière accompagne tel minéral ou métal dans un lieu, on ne peut pas en inférer que cette matière accompagne ce même métal ou minérai dans un autre lieu; & pour fournir d'autres exemples qui appuyent cette vérité, nous pouvons citer les mines de plomb de la Croix en Lorraine, dont tous les minérais, tant le plomb blanc que la galène, ſont toûjours annoncés & accompagnés

par une roche extrêmement ferrugineuſes, & même par du minérai de fer pur, tandis que les mêmes minérais en baſſe-Bretagne ne montrent rien de ſemblable, ni les terreins qui les renferment. Les mines de mercure dans le duché de Deux-Ponts, ſur-tout à Moeſeckelh, ſont toutes plus ou moins annoncées par le minérai de fer. Le minérai de mercure ou cinabre, & le mercure vierge lui-même a ſouvent pour gangue ou matrice du minérai de fer couleur de tabac, & les mines de cette même ſubſtance métallique, dans le Frioul, dans les montagnes du Tirol, ſur-tout à Hydria, ſont accompagnées par du chyte ou véritable ardoiſe. A Almaden en Eſpagne le minérai de mercure ſe trouve principalement dans une gangue griſâtre, qui tient ſouvent de la nature du talc ou de l'argile; & celui qui s'eſt trouvé près de Saint-Lo en Normandie, ne s'eſt montré jamais autrement qu'avec de la pyrite jaune qui garniſſoit même le plus ſouvent tout le filon, & l'annonçoit à la ſurface du terrein avec une eſpèce de bol rouge. L'or vierge ſe trouve preſque toujours annoncé dans les pays du nord & même en Hongrie, par une ſorte de quartz griſâtre. Et nous avons vu que le plus ſouvent les minérais les plus riches ne ſe trouvent au Perou que dans une gangue friable & graſſe. La ſeule exception peut-être qu'il y auroit à faire ici, eſt que les mines d'étain ſont aſſez accompagnées par de la chaux de fer, de l'ocre rouge, du bol de même couleur; & cependant, d'après cette indication priſe dans le Cornouailles & dans le canton où ſe trouve Altemberg & Zingraupen, on n'a pu découvrir encore aucune mine de cette ſorte en France, quoiqu'on y ait fait beaucoup de recherches à cet égard, ſur-tout en Limouſin, où l'on eſt arrêté ſouvent par la reſſemblance qu'on y trouve entre l'embouchure ou tête de filon, & ceux des lieux que nous venons de nommer. Concluons par cette grande vérité, quoique nous l'ayons déjà dite, que s'il y a des reſſemblances dans le règne minéral, entre ſes diverſes parties, ce n'eſt jamais que pour le fond, & en gros, & que les détails ſont comme les phyſionomies, qui ne ſe trouvent jamais les mêmes par-tout, ce qui fait que la nature ne paroît pas moins admirable dans le règne minéral, qu'elle le paroît dans les autres individus de ce vaſte univers.

Le 20 Mai 1785.

Digitized by Google

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. CRELL,
A M. DE LA METHERIE,
SUR LE BLEU DE PRUSSE, &c.

Helmſtedt, 10 Mars 1786.

MONSIEUR,

.....Il me ſemble, que comme une grande partie des acides végétaux eſt déjà convertie en acide de ſucre, cet acide eſt la baſe de tous les acides végétaux, modifié ſeulement par plus ou moins de *phlogiſtique*. Je ſuis bien charmé, que je me puiſſe ſervir de ce terme, parce que vous croyez encore à l'ancien phlogiſtique, dont je ſuis un partiſan zélé : & il n'y a pas encore un de mes compatriotes (autant que je ſache) qui ait adopté la théorie contraire. On en peut dire autant, ſi je ne me trompe, des Suédois.....M. Lowitz à Péterſbourg a décrit une manière de convertir le ſel eſſentiel de tartre en des criſtaux très-beaux & blancs. Réfléchiſſant ſur la qualité du charbon, de retenir ſi fortement le phlogiſtique, il ſoupçonna, que les charbons pouvoient attirer le phlogiſtique par la voie humide : que l'acide du tartre dépourvu de ſon phlogiſtique, ne deviendroit pas brun. Sur cette idée il mêla l'acide eſſentiel du tartre avec de la poudre des charbons, & y ajouta encore quelques charbons entiers : il mit le tout à évaporer à un degré de feu, qui ſelon la méthode ancienne, auroit détruit le tartre. Néanmoins il obtint une leſſive décolorée, & bientôt après des criſtaux très-grands & très-blancs ; de façon qu'il acheva le procédé, pour une certaine quantité de ſel, en cinq jours, pour laquelle il auroit eu beſoin autrefois de trois ſemaines. Il ſe ſervit du même procédé, pour faire une terre foliée de tartre très-blanche. On m'a écrit poſtérieurement qu'on peut ſe ſervir auſſi de l'addition des charbons pour la diſtillation du vinaigre ; qu'on le peut preſque diſtiller à ſiccité juſqu'à $\frac{1}{21}$, ſans qu'il en devienne empyreumatique. Si l'on diſtille la maſſe fermentée du froment, pour en tirer l'eſprit ardent (*ſpiritus frumenti*) avec la poudre des charbons, l'eſprit approche, dit-on, de l'eſprit-de-vin. M. Hopfner a découvert dans la Suiſſe une breccia, dont le cément étoit la terre ſiliciée. M. Weſtrumb a fait la

Digitized by Google

découverte importante, que la matière colorante du bleu de Pruſſe ou de la leſſive du ſang, n'eſt autre choſe que l'acide phoſphorique; car il obtint du bleu de Pruſſe, le *ſiderum;* & de la leſſive du ſang, mêlée avec la terre calcaire diſſoute, la terre animale. Il obtint le même produit, quoiqu'il ſe fût ſervi de l'alkali phlogiſtiqué, préparé (à la manière de Schéele) du charbon de l'alkali & du ſel ammoniac. S'il n'y a pas à douter de la juſteſſe de ſes expériences (comme elles ſont très-nombreuſes & très-exactes), vous ſentez bien, Monſieur, la révolution qu'elles doivent néceſſairement faire dans nos connoiſſances ſur la manière de la combuſtion des corps inflammables, &c. . . . . .

Je ſuis, &c.

N. B. Les Annales chimiques de M. Crell, écrites en allemand, ſont connues de tous les Savans. Ceux qui voudront ſe les procurer pourront s'adreſſer à M. Hecht, Apothicaire à Straſbourg. *Note de M. de la Metherie.*

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Lu à l'Académie Royale des Sciences,

Sur la Deſcription de pluſieurs filons métalliques de Bretagne, & l'Analyſe de quelques ſubſtances nouvelles;

Par M. DE LAUMONT, *Inſpecteur Général des Mines de France.*

LA Bretagne, compoſée de montagnes peu élevées, parmi leſquelles on en diſtingue de primitives, de ſecondaires & du troiſième ordre, eſt vraiment un pays à mines; mais de toutes celles qu'elle renferme, il n'y a que deux mines de charbon, quelques mines de fer, & trois mines de plomb en exploitation. Toutes rendent des produits avantageux à l'Etat, font vivre beaucoup d'ouvriers, & préſentent des objets intéreſſans pour le Naturaliſte.

Je vais tracer une eſquiſſe légère de la marche des filons de ces mines & de leurs productions diverſes. Je m'arrêterai davantage ſur la mine du Huelgoat, où j'ai trouvé l'acide phoſphorique dans une eſpèce de galène, dans pluſieurs mines de plomb ſpathique, & ſous forme de ſel acide phoſphorique martial. Je finirai par quelques détails ſur un quartz diſpoſé en lames quarrées, qui n'a pas encore été décrit.

Digitized by Google

Mines de Charbon.

Ces mines ſont en veines ou filons dans des terreins ou couches ſecondaires, & ne ſont connues en Bretagne que dans deux parties éloignées l'une de l'autre. Les unes, ſituées entre Breſt, Lauderneau, Quimper, Quimperlay & l'Orient, y ſeroient de la plus grande utilité; mais malheureuſement les tentatives que l'on y a faites ont été juſqu'ici infructueuſes. Les autres, ſituées aux environs de Nantes, traverſent la Bretagne à-peu-près du couchant au levant, ſont exploitées avantageuſement à Nort, Montrelais, de-là entrent en Anjou; une partie paſſe ſous la Loire, ſe montre à Montjean, & va peut-être former les mines de Saint-Georges près Saumur.

Nort & Montrelais.

Ces deux mines, qui ſont continuité, ſont établies ſur pluſieurs veines étroites & preſque parallèles, donnent abondamment du charbon maſſif & friable, ſouvent de bonne qualité; elles ſont ſur la même direction du couchant au levant entre huit & neuf heures, & la même que le ſchiſte qui les renferme; mais leur inclinaiſon varie, en général elle approche beaucoup de la verticale; elles ont ordinairement pour mur une pierre griſe arénacée, parſemée de mica, & pour toît un ſchiſte noir, feuilleté, & quelquefois pyriteux.

Aux mines de Nort j'ai trouvé juſqu'à plus de quatre cens pieds de profondeur de la ſtéatite de la plus grande blancheur interpoſée dans les veines mêmes de charbon.

A Montrelais j'ai rencontré la même *ſtéatite blanche* dans tous les travaux; mais à ceux de Boislong j'en ai trouvé de la *verte*, diſperſée, ſans ordre, dans un ſchiſte noirâtre; au même endroit, le long de la veine même, il exiſte pour mur des maſſes conſidérables d'un vrai poudingue, compoſées de cailloux de quartz (1) à demi-roulés, agglutinés par un ſable gris micacé. Aux travaux dits Militaires, l'on a trouvé des charbons *en maſſes fibreuſes ſtriées*. A la Peignerie l'on en a trouvé d'iriſés.

Lorſque l'on conſidère ces poudingues, cette pierre arénacée qui ſert ſouvent de mur à ces mines anciennes, on croit y reconnoître un dépôt formé par les eaux; mais recueillons des faits avant de former des ſyſtêmes.

(1) Ce quartz, extrêmement dur & laiteux, a une propriété ſingulière, il entame facilement le criſtal de roche & un peu l'agathe, ce que ne peut faire le criſtal de roche. Il ſeroit peut-être du jade.

Digitized by Google

Mines de Fer.

Elles ſont aſſez abondantes dans cette province, ſe trouvent ordinairement à peu de profondeur, recouvrent ſouvent des montagnes ſchiſteuſes où elles ſont dépoſées en maſſes éparſes dans la terre : j'en ai trouvé près Belle-Iſle en terre qui préſentent des cavités anguleuſes & qui donnent d'excellent fer. J'en ai d'autres du bourg de Saint-Martin, près l'abbaye de Bon-Repos, qui portent l'empreinte bien nette de la pyrite martiale cubique liſſe qui, en ſe décompoſant, a laiſſé la place vide. M. Duhamel a découvert à Châtelaudren une mine de fer en maſſes d'un blanc mat, reſſemblant parfaitement à de la craie : je la décrirai en parlant de cette mine.

Mines de Plomb.

Le plomb tenant argent paroît être le métal affecté par la nature à la Bretagne. Il en exiſte dans les granits ſecondaires, les ſchiſtes, & à côté des couches calcaires ; on en trouve, en ſuivant la côte, aux environs de Saint-Malo, de Saint-Brieux, de Morlaix & de Vannes, près de Rennes, de Châteauneuf, de Châtelaudren, de Carhaix, de Belle-Iſle en terre, &c. &c. mais les ſeules mines exploitées ſont celles de Pontpéan près Rennes, de Châtelaudren près Saint-Brieux, de Poullaouen & Huelgoat près Carhaix.

Les bons filons dans cette province paroiſſent courir du nord au midi dans une direction perpendiculaire à celle des ſchiſtes qu'ils traverſent ; ils ſont plus ou moins inclinés, & le minéral plonge ſouvent du nord au midi dans la direction du filon (1). Mais ces filons varient beaucoup dans leur nombre & leur richeſſe ; ici la nature paroît avoir raſſemblé tous ſes tréſors dans un filon unique : plus loin, elle préſente quelques filons épars, mais toujours riches & abondans : ailleurs enfin, cent filons, dont quelques-uns ſeulement ſe propagent dans la profondeur, exigent le coup-d'œil exercé du Minéralogiſte. Pontpéan, Poullaouen, Châtelaudren en ſont des exemples.

Pontpéan, près Rennes.

C'eſt dans un pays jadis coupé de vallées profondes, depuis comblé par les eaux, que l'on a trouvé, ſous le lit même de la rivière de Seiche, un ſeul filon, ſi l'on peut appeler ainſi une maſſe argileuſe de plus de douze toiſes de largeur, renfermant des amas ſucceſſifs de minéral, dirigé du nord au midi ſur une longueur encore inconnue.

(1) Cette obſervation ſingulière que j'ai faite à Pontpéan, à Poullaouen & au Huelgoat, me ſembleroit indiquer une alluſion venue du Nord.

Ce

Ce filon ſingulier, exploité juſqu'à près de quatre cens pieds de profondeur ſur plus de ſix cens toiſes de longueur, paroît prendre naiſſance au nord le long d'un banc coquillier, ſe propage au midi ſous une inclinaiſon légère en s'appuyant au couchant ſur un ſchiſte qui lui ſert de mur, & ſupportant au levant une maſſe griſe d'argile qui lui ſert de toît, il plonge du nord au midi d'environ cinq degrés.

Si l'on examine la maſſe qui compoſe cet énorme filon, on trouve une terre argileuſe bleuâtre, renfermant des parties de quartz & de ſchiſtes roulées, des roignons, des amas ellyptiques & ſucceſſifs de minéral pur, quelquefois conſidérables, d'autres fois mêlés avec des portions du mur & agglutinés à la manière des brêches; l'on y remarque ſur-tout une veine mince de terre noirâtre, bitumineuſe, mêlée des mêmes parties roulées; une vraie ſalbande, qui ſuit & accompagne toujours le mur, dirige & indique ces amas ſucceſſifs de minéral, & prolonge ſa courſe en ligne droite avec une régularité admirable ſur une longueur reconnue de plus de deux mille quatre cens toiſes.

Tel eſt ce filon, peut-être unique en ſon eſpèce. L'on y a trouvé des coquilles marines, des caillous roulés, un châtaignier entier à deux cens quarante pieds de profondeur; il étoit couché horiſontalement dans la direction du filon; ſon écorce étoit convertie en pyrite, l'aubier en jayet, & le centre en charbon. Tous ces témoins, dépoſés par la nature, atteſtent le ſéjour, le tumulte ou le paſſage ancien des eaux; mais de nouveaux atterriſſemens dépoſés par des eaux plus tranquilles, ont comblé ces vallées, & couvert ces myſtères de la nature.

Dans cette mine, tous les travaux pratiqués dans le filon même avancent facilement; mais il n'en eſt peut-être pas de plus difficile pour le boiſage. Le ſéjour fréquent des eaux délaye cette maſſe argileuſe, comble & détruit les galleries; lorſque ces eaux ſont épuiſées, celles retenues dans la maſſe produiſent quelquefois une preſſion à laquelle il eſt étonnant que l'induſtrie humaine puiſſe réſiſter; j'ai vu juſqu'à cinq & ſix étançons de ſuite de plus d'un pied d'équariſſage, placés depuis peu à côté les uns des autres, ployés & caſſés dans leur milieu; un coup de tarière donné à propos a ſouvent procuré un écoulement de quelques pieds cubes d'eau, les étançons ſe ſont redreſſés, & la preſſion a été détruite. Je la regarde comme un exemple de cette expérience, connue en phyſique, où l'on fait crever un tonneau en y ajoutant un long tube fort petit que l'on emplit avec quelques pintes d'eau: ici un filet d'eau retenu derrière le boiſage communiquant avec des travaux ſupérieurs, exerçoit une preſſion latérale proportionnée à ſa baſe multipliée par ſa hauteur, quelquefois de quatre cens pieds.

Un moyen ſimple va remédier à tous ces inconvéniens. On ouvrira toutes les galleries de communication dans le mur ſolide de cette mine, & l'on ne craindra plus ni le ſéjour, ni la preſſion des eaux.

Les productions utiles de cette mine ſont :

A. (1) 1°. *La galène à grandes facettes.* Elle ſe trouve en amas, quelquefois conſidérables du côté du toît, ſe ſubdiviſe ſouvent en cubes très-réguliers, elle donne en grand environ 56 liv. de plomb par 100 liv. de minéral trié ou lavé, tenant 6 à 7 gros d'argent au quintal de plomb.

A. 2°. *La galène à petites facettes.* Elle ſe trouve en amas, peu conſidérables du côté du mur, dans les parties quartzeuſes & les plus ſolides du filon ; elle y eſt ſouvent à petites facettes brillantes mêlées avec la mine de plomb teſſulaire, d'autres fois, en maſſes dont la fineſſe des grains lui ont fait donner le nom de *mine à grain d'acier*, elle donne à-peu-près la même quantité de plomb, mais depuis 2 juſqu'à 3 onces d'argent & plus par quintal de plomb.

Les productions qui intéreſſent le Naturaliſte ſont :

A. 3°. *Des coquilles marines* dans une maſſe calcaire que l'on exploite pour faire de la chaux, à peu de profondeur au nord du filon.

A. 4°. *Les mines de plomb teſſulaire.* J'en ai vu de beaux criſtaux ſolitaires très-rares en octaëdres parfaits, cunéiformes & tronqués aux extrémités des pyramides, ce qui en forme des décaëdres. (Criſtall. de de Lille, tom. III, page 372 & ſuivantes.)

A. 5°. *La mine de plomb noir* couleur de ſuie, qui paroît être une décompoſition de la galène, eſt différente de celle due à la décompoſition du plomb hépatique décrite dans la Criſtall. de de Lille, tom. III, pag. 400. Elle y eſt rare.

A. 6°. *La mine de plomb en chaux terreuſe.* Elle y eſt aſſez rare : elle ſe trouve du côté du toît en maſſes jaunâtres éparſes dans l'argile, ſouvent informes, mêlées de beaucoup de terre, d'autres fois plus pures ayant la fracture luiſante ; enfin, ſous forme arrondie & liſſe, compoſée d'aiguilles ſerrées diſpoſées en rayons autour d'un noyau ou d'un centre commun ; elle eſt minéraliſée par l'acide méphitique, fait effervescence avec les acides ; ſe réduit d'abord en litharge couleur d'or au chalumeau, & bientôt en globules métalliques, elle m'a donné 60 liv. de plomb par quintal, & environ 8 pouces d'air fixe qui éteignoit la lumière, précipitoit l'eau de chaux, & y étoit abſorbé en totalité : la cornue exhaloit une odeur empyreumatique.

A. 7°. L'on y trouve *blende brune criſtalliſée en maſſe feuilletée, mêlangée de pyrite martiale*, rarement *en maſſe ſtriée*, quelquefois *en grains* & en *boulettes ſolitaires*, criſtallifées confuſément, & dont les aſpérités ſont remplies de ſtéatite blanche.

---

(1) Les lettres majuſcules avec les numéros qui précèdent chaque eſpèce, ont rapport à une ſuite d'environ cent ſoixante-dix morceaux à l'appui de ce Mémoire, que j'ai dépoſés dans le Cabinet national de l'Ecole Royale des Mines.

Digitized by Google

A. 8°. *Le vitriol de zinc.* On le trouve dans la terre qui contient ces boulettes; elle eſt blanche, quelquefois ſtyptique, impregnée de ce vitriol de zinc, dû à la décompoſition de la blende. Deux cens grains mis dans une demi-once d'eau diſtillée, ont donné une liqueur acide qui, n'étant point précipitée en bleu par la liqueur teignante, ni en noir par la noix de galle, ne contient ni fer ni plomb.

A. 9°. On y a trouvé du *gyps* en rayons divergens dans l'argile. J'en ai trouvé en filets courts & opaques ſur le mur même & *en aiguilles fines, tranſparentes* comme du criſtal dans la galène à petites facettes du côté du mur.

A. 10°. *Une eſpèce de galène ſtriée raſſemblée en ramifications* grouppées l'une ſur l'autre. Au chalumeau elle répand des vapeurs qui revêtiſſent le charbon d'une couleur blanche: elle eſt fort rare.

Chatelaudren, près Saint-Brieux.

C'eſt dans un pays très-tourmenté, traverſé d'une infinité d'afleuremens de filons, que l'on a fait des tentatives multipliées, tantôt dans des granits ſecondaires, tantôt dans des ſchiſtes, & juſques ſous la falaiſe qui borde la mer.

Recherches dans les granits ſecondaires.

On en a fait un nombre conſidérable au ſud-eſt de Châtelaudren dans des granits à couches & feuilletés dans un quartz micacé très-dur ſur des filons dirigés à-peu-près du nord au ſud, donnant du minéral de plomb riche en argent ſouvent juſqu'à cent & cent cinquante pieds de profondeur; mais le rocher ſe reſſerrant, elles deyinrent infructueuſes.

Les productions cette mine qui intéreſſent le Naturaliſte ſont:

B. 1°. *Des ſchorls noirs, opaques*, que l'on a trouvés fréquemment dans les collines près l'étang de la mine, ordinairement dans un quartz blanchâtre; ils y ſont ſouvent à fleur de terre, en maſſes ſtriées; quelquefois en priſmes comprimés, accolés, iſolés (1), à faces inégales ſtriées ſuivant leur longueur, & terminés très-rarement par une pyramide obtuſe. J'en ai une dont le ſommet eſt formé par trois pentagones ſemblables à ceux de la tourmaline; & une autre qui a ſix faces à ſon ſommet, dont trois plus petites correſpondent aux trois pentagones du criſtal précédent, & les trois autres remplacent les arrêtes formées par la réunion de ces mêmes pentagones.

B. 2°. *Du fer ſpathique*, mêlé avec la blende, la galène & la pyrite martiale & arſenicale.

(1) L'on m'a aſſuré y avoir trouvé à cent pieds de profondeur un priſme de ſchorl iſolé, de plus de trente pouces de longueur, debout le long du rocher; mais l'ouvrier qui le montoit le laiſſa tomber au moment où il alloit ſortir du puits.

B. 3°. *Une mine de fer en masse d'un blanc mat* comme de la craie compacte & homogène. Cette mine singulière, qui n'a aucun rapport avec les mines connues, a été trouvée dans le filon dit du Sénéchal, par M. Duhamel qui en rendit compte à l'Académie en 1776, en fit l'essai, & trouva qu'elle tenoit 60 liv. de fer par quintal. M. Sage en fit aussi l'essai, & trouva la même chose. Un morceau que m'a donné M. Duhamel a pris une couleur rougeâtre parsemée de taches de couleur de rouille, calcinée, elle est fortement attirable à l'aimant; elle paroît alors composée de petits grains brillans extrêmement fins.

B. 4°. *De la pyrite arsenicale*, mêlée avec la blende & le fer spathique qui accompagne souvent ces mines.

B. 5°. Ce que l'on a trouvé de plus intéressant dans ces roches anciennes, c'est, près la chapelle des Seignaux, une veine de *girasole* enveloppée d'*hydrophane*, dirigée sur deux heures (elle a succédé à une veine de galène qui s'étoit resserrée à trente pieds de profondeur dans un granit micacé, argileux, décomposé; l'on en a trouvé beaucoup, mais les travaux étoient cessés lorsque l'on a commencé à la connoître).

Cette girasole a la cassure nette, brillante; quoique fort tendre elle fait feu avec le briquet, prend un beau poli, a une couleur bleuâtre agréable, légèrement laiteuse, qui devient aurore lorsqu'on la place entre l'œil & la lumière; sa plus grande épaisseur a été d'environ un pouce.

L'hydrophane enveloppe constamment la girasole, est souvent disséminée dans la roche granitoïde argileuse qui lui sert de gangue sous forme d'un émail jaunâtre, quelquefois d'un émail blanc, & alors elle devient très-promptement diaphane dans l'eau (1); comparée à la girasole, elle a la cassure vitreuse, elle a la même dureté, fait feu foiblement avec l'acier, comme elle se laisse entamer par le verre ordinaire, & l'entame de même.

Elle est, par zones, jointe immédiatement à la girasole à la manière des agathes-onix, & paroît être la même sorte de pierre qui n'en diffère que par la transparence: transparence qu'elle acquiert avec les mêmes couleurs, lorsque ses interstices remplis d'eau permettent le passage de la lumière.

Elle peut donc devenir girasole, & la girasole peut aussi rétrograder & redevenir hydrophane. J'ai mis dans un bain de sable chauffé à quatre-vingts degrés, un morceau de girasole, bordée d'un filet opaque, il est devenu laiteux & opaque presqu'en totalité, le centre seulement est resté

(1) J'en ai des morceaux qui deviennent transparens en quelques secondes, & en un instant lorsqu'ils sont séchés depuis peu de tems. Elle me paroit constituée des mêmes principes que la girasole & la calcédoine argileuse de Ferroë, trouvée hydrophane, & décrite par M. Sage, tom. II, page 162.

Digitized by Google

girasole. Cette nouvelle hydrophane (quoiqu'un peu plus lentement) reprend sa transparence dans l'eau & son opacité à l'air.

Au chalumeau la girasole décrépite ; mais elles y sont l'une & l'autre insusibles sans addition. Elles se dissolvent également avec le borax & dans l'alkali végétal.

Leur composition est le quartz & la terre argileuse ; le feu avec le briquet indique le quartz : la partie argileuse se manifeste lorsque l'on souffle dessus. Dans l'acide nitreux cette pierre devient entièrement diaphane ; dans l'acide vitriolique plus lentement, mais parfaitement.

B. 6°. *Bleu martial natif.* Je l'ai trouvé en 1784, près de la ville de Châtelaudren en grains épars dans une terre limoneuse provenante de l'ancienne chaussée.

B. 7°. *Veriolites* dont les cristaux de feld-spath exposés à l'air sont souvent décomposés.

Recherches dans les Schistes.

C'est au nord-est de Châtelaudren, principalement à Tregan, à la ville Halen & aux Bossières, que l'on a suivi des filons dirigés du nord au sud dans des collines schisteuses. Ce n'est plus ici, comme près de Châtelaudren, un granit qui se resserrant dans la profondeur étrangloit tous les filons, mais un schiste doux, micacé, dans lequel les filons se soutiennent.

A Trégan.

L'on a suivi jusqu'à cent treize pieds un filon dirigé du nord au sud, inclinant au couchant ; l'abondance des eaux, le peu de richesses à cette profondeur, l'ont fait abandonner ; mais les environs présentent des affleuremens du meilleur augure, ils pourroient être repris avec avantage : alors il faudroit porter ces recherches dans une colline schisteuse derrière une vieille fonderie où les filons doivent se croiser ; l'on y voit encore les restes des fourneaux & deux cheminées inclinées en suivant la pente de la colline dans laquelle elles sont engagées. Cette idée heureuse mérite d'être connue & d'être appliquée ailleurs ; elle réunit à la solidité l'avantage d'élever beaucoup les cheminées, par-là de les faire aspirer davantage, &, ce que l'on ne sauroit trop apprécier, d'éloigner les vapeurs du plomb de la fonderie.

A la Ville Halen.

Le filon, dirigé dans un rocher feuilleté, sur trois heures, inclinant légèrement au couchant, a une largeur variante depuis six pouces jusqu'à trois & quatre pieds. Sa marche a été troublée, jusqu'à environ cent pieds, par huit veines transversales, qui quelquefois l'enrichissoient ou l'appauvrissoient, & toujours lui faisoient faire des ressauts fréquens ; mais, ces

Digitized by Google

veines ſe réduiſant à rien dans la profondeur, le filon a repris ſa régularité ſans perdre de ſa puiſſance : remarque intéreſſante qui peut faire concevoir de grandes eſpérances de cette entrepriſe.

La ſalbande eſt ici une veine de glaiſe noire qui ſe trouve entre le mur & le filon, annonce, accompagne & ſuit toujours le minéral ; il s'y eſt trouvé juſqu'ici avec beaucoup de blende, mais il a donné de la galène, mêlée d'argent gris, précieuſe par ſa richeſſe.

Ces travaux alloient être ſuſpendus par le défaut de forces ſuffiſantes pour en extraire les eaux ; mais, en ſix mois, l'on vient d'y ouvrir un canal de dix-huit cens toiſes qui amène déjà de l'eau ſur une machine hydraulique qui facilitera la ſuite de ces travaux intéreſſans.

Les productions utiles de cette mine ſont :

C. 1°. *Les variétés de galènes à facettes & ſtriées.* Elles rendent en grand environ 55 liv. de plomb par 100 liv. de minéral trié & lavé, tenant 2 & 3 onces d'argent au quintal de plomb.

C. 2°. *La mine d'argent griſe.* Elle y eſt ſouvent diſſéminée d'une manière viſible, dans une galène à facettes, mais on la trouve très-rarement criſtalliſée : alors elle m'a paru préſenter la forme rhomboïdale. La galène qui la contient rend 6, 7 & 8 onces d'argent par quintal de plomb ; mais ce métal précieux n'accompagne pas toujours en auſſi grande quantité ce minéral.

C. 3°. *Le plomb blanc.* Il s'y eſt trouvé tantôt en feuillets minces dans les interſtices d'un ſchiſte argileux, tantôt en petits criſtaux blancs recouvrant des maſſes de chaux de plomb blanches & jaunâtres, terreuſes, réductibles au chalumeau : il y a été juſqu'ici peu commun, il pourroit le devenir dans la profondeur : comme on le trouve ſouvent ſur des chaux de plomb terreuſes, ne pourroit-on pas croire que ces chaux ont été diſſoutes par des eaux chargées d'air fixe qui les ont dépoſées ſous une forme criſtalline ?

C. 4°. *La galène à grains fins & chatoyante* ſuperficiellement. La couleur bleue y domine.

C. 5°. *La blende.* Il y en a de deux eſpèces dans cette mine : l'une feuillettée, opaque & très-commune ; l'autre *rouge*, *tranſparente*, *criſtalliſée*, moins commune : elle eſt ſouvent recouverte de calcédoine qu'elle colore très-agréablement.

C. 6°. *La calcédoine*, de diverſes couleurs, en mammelons, en couches minces, recouvrant la galène, la blende, le fer ſpathique, le criſtal de roche, en veines ſouvent interpoſées dans des maſſes de minéral, quelquefois en aiguilles extrêmement fines de deux & trois lignes de longueur qui affectent la forme du criſtal de roche, mais qui pourroient bien n'être que des criſtaux recouverts.

C. 7°. *La pyrite cuivreuſe.* Elle s'y trouve quelquefois mêlée avec le fer ſpathique, la calcédoine & le jaſpe ſanguin.

Digitized by Google

Mines des Boſſières & de Trémuſſon.

Ces travaux, ſitués à côté l'un de l'autre & dans un pays traverſé de vallées profondes & remplies d'afleuremens de filons, ont ſouvent rencontré des travaux des anciens, dont on ignore l'origine. Ils n'avoient pas, heureuſement, de moyens pour les pouſſer beaucoup au-deſſous de leurs galleries d'écoulement: & c'eſt ſur leur impuiſſance que ſont fondées les eſpérances de cette entrepriſe.

Aux Boſſières l'on a ſuivi un large filon, dirigé du levant au couchant inclinant au nord, & donnant du minéral ſur deux veines tendant à ſe réunir dans un ſchiſte tendre. L'abondance des eaux ſorties des ouvrages des anciens, a obligé de laiſſer les travaux, en 1785, à cent dix-ſept pieds de profondeur; mais ils pourroient être repris par le filon de Trémuſſon qui croiſe celui-ci.

Ce filon, dirigé dans un ſchiſte ſolide, à-peu-près du nord au ſud, ſur deux heures de la bouſſole, inclinant de trente-cinq à quarante degrés au couchant, a un toît & un mur bien réglés, & a donné du minéral riche en argent; il a été exploité trente pieds au-deſſous des travaux des anciens, a donné beaucoup d'eau que l'on étoit obligé de puiſer à bras d'homme; mais de nouveaux travaux, commencés au midi, au niveau d'une rivière, reconnoîtront le filon dans une partie abſolument neuve, & donneront la facilité de les ſuivre en profondeur, & de reprendre même ceux des Boſſières.

Les productions utiles de ces mines ſont:

D. 1°. *La galène à grandes facettes*, le plus ſouvent à grains fins & ſtriés, donnant depuis 4 juſqu'à 7 onces d'argent par quintal de plomb.

D. 2°. *La galène chatoyante.* L'on en a trouvé dans le puits de Mory aux Boſſières, où le gris de la galène, la couleur d'or mat & l'azur, forment les couleurs de la queue de paon les plus variées. Elle y eſt maſſive & ſolide, tantôt lamelleuſe, tantôt à grains fins & ſtriés: en la caſſant on y trouve les couleurs d'iris interpoſées entre les lames mêmes de la galène.

D. 3°. *La pyrite cuivreuſe.* Elle y eſt aſſez abondante, & ſouvent mêlée agréablement avec la galène & le jaſpe ſanguin.

D. 4°. *Un ſable noir, roulé, très-ferrugineux.* C'eſt dans les environs de Saint-Quai ſur les bords de la mer, que l'on a trouvé ce ſable liſſe & fin, dont un tiers eſt très-attirable à l'aimant; j'ai cru y reconnoître la criſtalliſation de l'octaëdre: il rend environ 58 liv. d'excellent fer, & pourroit être un objet utile s'il y étoit plus abondant. En 1784, j'en eſtimai la quantité à deux cens pieds cubes, & je fis des recherches inutiles pour voir, d'où il étoit apporté ſur cette côte bordée de granits.

D. 5°. *Schiſtes pyriteux, portant l'empreinte du feu.* Je les ai vus dans

Digitized by Google

le cabinet du château de Saint-Bihi : ils venoient d'une colline ſchiſteuſe du port du Legué : les eaux s'y étant élevées lors de la rupture de la digue de Châtelaudren, ces ſchiſtes prirent feu & brûlèrent pendant deux jours. Ce fait peut ſervir à expliquer les ſchiſtes volcaniſés que l'on trouve à Poligné, à quatre lieues de Pontpéan. Là une colline, dirigée à-peu-près de même que les feuillets du ſchiſte pyriteux qui la compoſent, eſt entamée à l'endroit où la rivière, qui paſſe au pied, forme un coude rentrant ; c'eſt-là que paroît avoir été le foyer de l'incendie : au-deſſus & au-deſſous, l'on trouve le banc de ſchiſte, intact, toujours dirigé ſur huit heures : au centre il manque. Des deux côtés le ſchiſte eſt converti en crayon noir (1). En approchant du foyer on trouve des tripolis ; enfin, des eſpèces de laves occupent le centre. Je croirois donc que ces phénomènes ſont dus pareillement à une inflammation de ſchiſtes pyriteux, & non à un véritable volcan.

MINES DE POULLAOUEN ET DU HUELGOAT, PRÈS CARHAIX.

C'eſt encore dans des roches feuilletées, granitoïdes, dans le baſſin irrégulier formé par la rivière d'Aulne, terminé au nord par les montagnes d'Arés, au ſud par les montagnes Noires, que ſont ouvertes ces mines précieuſes. Les filons principaux ſont, à Poullaouen & au Huelgoat, dirigés du nord au ſud, parallèlement au cours de la rivière.

Elles ont eu vers 1760 une exploitation conſidérable : elles faiſoient vivre alors plus de deux mille perſonnes ; leurs produits ont bien diminué, mais ce pays, jadis déſert, couvert de landes immenſes, eſt reſté peuplé & cultivé : exemple frappant de l'avantage des grandes exploitations.

A Poullaouen.

C'eſt dans un petit vallon entouré de collines ſchiſteuſes, que l'on a d'abord ſuivi un filon peu riche, dit de la Vieille-mine, dirigé ſur près de quatre heures, inclinant au ſud-eſt. On l'abandonna en 1741, lorſque l'on découvrit, à peu de diſtance, le filon de la nouvelle mine, qui, prenant naiſſance au nord dans un ſchiſte pourri, s'étend au midi dans un ſchiſte quartzeux micacé, ſur 11 heures $\frac{1}{2}$ de la bouſſole (direction déjà reconnue pour la meilleure en Bretagne) ; ſon inclinaiſon eſt au levant d'environ ſoixante-ſept degrés en plongeant au midi, car l'on remarque ici, comme à Pontpéan, dans les maſſes de minéral, une pente générale ſuivant la direction du filon, du nord au midi, ordinairement de cinquante-trois à cinquante-quatre degrés : l'on en a trouvé une colonne qui plongeoit de quarante-cinq degrés, & dont la direction étoit marquée ſur le mur par des filets réguliers en ſaillie d'une ou deux lignes.

(1) Ce ſchiſte porte l'empreinte d'une infinité de corps marins.

Ce

Ce filon a donné d'abord cinq à six pieds de minéral maſſif: il devint enſuite beaucoup plus puiſſant & fut diviſé en trois veines qui, ſe dilatant dans le toît peu réglé de cette mine, néceſſitèrent quelquefois une excavation de plus de vingt-quatre pieds de largeur. Il fut ſuivi juſqu'à près de cinq cens pieds de profondeur; mais ſa largeur conſidérable, l'abondance des eaux, le défaut de maſſif pour ſoutenir le toît, rendirent cette exploitation onéreuſe & dangereuſe.

Tel étoit l'état de cette mine, jadis ſi féconde, lorſque, d'après l'avis de M. Broelemann, habile Métallurgiſte ſaxon, l'on abandonna tous les anciens travaux: l'on ouvrit au midi un puits, dit de l'Eſpérance, qui doit tomber à mille pieds ſur le filon dans une partie abſolument neuve; l'on commença un canal de dix mille toiſes, paſſant pendant près de cinq cens ſous deux montagnes, qui amenera les eaux de la rivière d'Aulne ſur des machines puiſſantes; déjà une gallerie dite *de la Boullaye* ouverte à deux cens cinquante pieds dans ce nouveau puits & pouſſée vers le filon, vient de le rencontrer ſous quatre pieds de puiſſance; déjà le nouveau canal, fait en partie quoique non communiqué, amène des eaux ſur les machines; & l'on peut être aſſuré que ces deux moyens réunis donneront à cette mine une exploitation auſſi brillante que par le paſſé, & de bien plus longue durée.

Les productions utiles de cette mine ſont:

E. 1°. *La galène à grandes facettes*, donnant généralement peu d'argent, (une once par quintal) mais riche en plomb, & très-facile à traiter.

Celles qui intéreſſent le Naturaliſte ſont:

E. 2°. *Des pyrites martiales, chatoyantes*, très-agréables.

E. 3°. *De la blende brune feuilletée, & en criſtaux noirs* très-brillans.

E. 4°. De belles criſtalliſations de quartz.

E. 5°. *Du ſpath calcaire rhomboïdal à ſommets obtus.*

E. 6°. *Du ſpath perlé.*

E. 7°. *De la ſtéatite.*

Mines du Huelgoat.

Cette mine, de la conceſſion de Poullaouen, & qui en eſt éloignée de cinq quarts de lieue, préſente l'exploitation la plus intéreſſante de la Bretagne par ſon heureuſe poſition, & par la richeſſe & la variété des productions qu'elle renferme.

C'eſt ſur le penchant d'une montagne ſchiſteuſe très-rapide à côté des granits, que l'on a repris cette belle exploitation commencée du tems de la Ducheſſe Anne. Un canal de trois mille ſix cens toiſes ſoutenu ſur le penchant des montagnes, amène au-deſſus de l'exploitation les eaux abondantes d'un vaſte étang, cent quatre-vingt-dix pieds au-deſſus du

niveau du ruiſſeau qui paſſe dans le fond de la vallée : des machines nombreuſes que ces eaux mettent en mouvement, épuiſent celles qui ſe raſſemblent dans la profondeur, broyent & lavent les matières ſorties de ces mines profondes. Ce ſpectacle mouvant, enrichi par un payſage pittoreſque, animé par des bandes d'ouvriers de toute eſpèce, eſt un des plus impoſant, qui puiſſe exiſter en ce genre.

Le filon exploité juſqu'à cinq cens quatre-vingt-huit pieds de profondeur, dirigé du nord au ſud ſur 11 heures $\frac{1}{2}$, incline d'environ ſoixante-onze degrés à l'eſt, & *plonge au midi à-peu-près comme celui de Poullaouen.* Son mur & ſon toît ſe ſont ſouvent trouvés revêtus de caillous roulés : obſervation intéreſſante faite par M. Duhamel, préſentée à l'Académie en 1776, & imprimée dans le tome IX des Mémoires des Savans Etrangers.

Ce filon a donné beaucoup de minéral au midi, où ſe fait la ſuite de l'exploitation. Mais un nouveau puits avec une roue hydraulique de quarante pieds, va reconnoître le filon du côté du nord, & donner une étendue conſidérable à cette mine, précieuſe par ſa richeſſe & par les raretés qu'elle renferme.

Ses productions utiles ſont :

F. 1°. *Les galènes à grandes & petites facettes*, quelquefois chatoyantes, ſouvent mêlées de mine de plomb teſſulaire : elles donnent en grand environ 55 liv. de plomb pour 100 liv. de minéral trié ou lavé, tenant depuis deux juſqu'à quatre onces, & quelquefois plus, d'argent par quintal : elles doivent leurs richeſſes à la mine d'argent griſe qui s'y trouve mêlée, elles y ſont abondantes, mais leur produit en argent a ſouvent diminué à meſure que l'on avançoit en profondeur.

F. 2°. *Une ocre martiale*, & *une terre noire* légère comme de la ſuie, connue ſur la mine ſous le nom de *terres rouges*. Le produit en eſt diminué, mais elles ont donné depuis 2 juſqu'à 16 onces d'argent par quintal de terre, & quelques livres de plomb. On les jette directement dans les fourneaux à manches, où elles rendent l'argent qu'elles contiennent. M. Duhamel a fait connoître ces terres dans le Mémoire cité ci-deſſus, page 715, & la manière de les traiter : il croit que l'argent y a exiſté ſous forme métallique.

F. 3°. Je crois devoir rapporter ici des morceaux d'*ocre d'un brun jaunâtre, parſemés d'argent natif*, que M. Sage dit, dans la nouvelle édition de ſes Ouvrages, tom. III, page 247, avoir été trouvés en aſſez grande quantité dans les mines de Poullaouen.

Nous allons paſſer à un autre ordre de productions utiles, qui intéreſſent encore plus le Naturaliſte, & préſentent le tableau le plus varié. Le plomb offrant un exemple frappant de la grande variété des productions de la nature, y paroît tour-à-tour ſous différentes formes. On ne l'avoit juſqu'ici reconnu dans ces mines que minéraliſé par le ſoufre & par l'acide

Digitized by Google

méphitique ou air fixe ; j'y ai trouvé l'acide phoſphorique, comme minéraliſateur, & ſon paſſage à l'acide ſulfureux. Voici ce qui m'y a conduit : ayant vu l'expérience intéreſſante de M. de la Metherie qui, déſirant vérifier celle de M. Gahn, retira le premier en France du phoſphore de la mine de plomb verte d'Hoffsgrund, près Fribourg en Briſgaw, je ſoupçonnai, d'après le bouton polièdre irréductible que j'avois obtenu de pluſieurs de ces mines, d'après la flamme verte qui voltige au-deſſus des fourneaux à manches, que nos mines de France contenoient auſſi de l'acide phoſphorique. J'ai pris de la belle mine, d'un brun rouge, tranſparente, du Huelgoat, & j'en ai retiré du phoſphore. J'ai traité de même celles en aiguilles, en canons, la mine de plomb griſe en houppes, celle fleurs de pêcher, & elles m'ont donné pareillement du phoſphore. J'ai eſſayé la mine de plomb en canons noirs, une variété de galène, & j'en ai retiré du ſoufre & du phoſphore. J'ai eſſayé la mine de plomb blanche & tranſparente, elle n'a produit que de l'air fixe.

D'après ces expériences, je crois qu'il faut regarder comme des ſortes de mines très-diſtinguées des autres, celles qui ſont connues ſous le nom de mines ſpathiques ; & que c'eſt pour avoir agi ſur des ſubſtances ſouvent différentes, que des Chimiſtes célèbres ont obtenu des réſultats ſi variés.

Je vais rendre compte des différentes mines que j'ai remarquées au Huelgoat, en les diviſant en quatre ſortes de mines : la première, minéraliſée *par le ſoufre ſeul ;* la ſeconde *par l'acide phoſphorique ;* la troiſième, *par le ſoufre & l'acide phoſphorique ;* enfin la quatrième, *par l'acide méphitique ou air fixe.*

Plomb minéraliſé par le ſoufre ſeul.

Ces mines comprennent les galènes dont j'ai parlé, N°. 1er, & les galènes régénérées du plomb phoſphorique ou du plomb blanc qui paroiſſent minéraliſés par le ſoufre ſeul. J'ai trouvé dans celles qui ſont ſtriées, & que je décrirai ci-deſſous, de l'acide phoſphorique ; mais ayant eſſaié avec ſoin celle du Huelgoat à grandes facettes, une de Poullaouen & une de Pontpéan qui ſe délite en grands cubes, je n'ai pu en retirer de phoſphore ; toutes m'ont donné un peu d'air hépatique, du ſoufre, du plomb & une terre.

Plomb minéraliſé par l'acide phoſphorique, ou Mine de plomb phoſphorique.

Je crois devoir y comprendre les mines en priſmes droits, ſouvent hexaëdres ou dodécaëdres, non terminés par des pyramides, celles en houppes, en aiguilles & en ramifications ; leurs couleurs varient beaucoup ; elles ſont rougeâtres, rouge-brun, griſes, rarement vertes, jaunes,

encore moins blanches (1). La plupart décrépitent peu : elles donnent toutes au chalumeau un bouton poliëdre, irréductible sans addition, ne font point d'effervescence avec les acides ; dissoutes dans l'acide nitreux, elles cristallisent en aiguilles : distillées elles ne donnent point d'air fixe, mais directement l'on en retire du phosphore.

Variétés.

F. 4°. *Mine de plomb d'un brun rouge, transparente comme la sardoine*, cristallisée en aiguilles rassemblées en houppes (de Lille, Cristall. tom. III, page 399). Elle s'est trouvée assez abondamment depuis quatre cens trente-deux pieds jusqu'à cinq cens cinquante-deux, souvent en houppes, mamellonnées, en aiguilles, recouvrant des pyrites ou de la galène, rarement en masses.

J'ai pris deux onces de ces cristaux, bien nets & isolés, je les ai mis dans l'acide nitreux pur ; la dissolution s'est faite en totalité à l'aide de la chaleur, en séparant ce qui étoit dissous, & versant successivement de nouvel acide : les produits très-susceptibles de cristalliser, étoient versés dans de l'eau distillée mêlée d'acide vitriolique pour les précipiter ; les ayant tous réunis, décantés & mis à évaporer, j'en ai obtenu une liqueur jaunâtre, d'une acidité agréable, en consistance de sirop, qui, mise sur un charbon, à l'aide du chalumeau, colore la flamme en verd. Ayant réduit cette liqueur en pâte avec du charbon en poudre, mise au fourneau de réverbère dans une cornue de verre lutée, dont le bec plongeoit de quelques lignes dans l'eau contenue dans un matras, il passa beaucoup d'acide sulfureux volatil, ensuite des vapeurs blanches ayant l'odeur d'ail ; enfin, du phosphore qui s'enflammoit très-facilement & se répandoit en jets de flamme à chaque bulle qui sortoit de la cornue.

Après l'opération, ayant rassemblé tout le phosphore, j'en trouvai vingt-trois grains que j'ai moulés en cylindre, ce qui fait environ deux livres par quintal de mine ; mais je suis autorisé à croire qu'il y en a bien davantage, en ayant eu beaucoup de brûlé.

Le plomb provenu de la précipitation de cette mine, révivifié, m'a produit un culot de 72 liv. par quintal.

Cette mine, traitée au chalumeau, m'a donné un bouton poliëdre, irréductible sans addition (à l'aide de la lampe d'émailleur, qui donne un souffle plus fort & plus pur, je les obtiens très-gros & très-réguliers). Chaque face est sillonée sur toute son étendue par des stries circulaires & concentriques : tous les autres boutons obtenus de ces mines phosphoriques, présentent le même aspect. Lorsqu'on les expose long-tems à la

(1) J'en ai cependant en houppes transparentes, & en aiguilles fines, blanches & opaques.

chaleur, le plomb s'évapore, colore en jaune le charbon, & le bouton ne criſtalliſe plus, il devient opaque & ſtrié; ſi l'on continue de l'expoſer à la flamme, il devient tranſparent comme du criſtal.

Le bouton poliëdre & la flamme verte donnés par le réſidu de la diſſolution de ces mines, m'ont paru des indices conſtans de la préſence de l'acide phoſphorique.

F. 5°. *Mine de plomb d'un brun rouge, en priſmes fins*, tranſparens, quelquefois très-brillans. Ces priſmes, dérivés de l'hexaëdre qui a paſſé au dodecaëdre, ſont ſi déliés qu'ils paroiſſent cylindriques.

F. 6°. *Plomb brun jaune, en priſmes fins hexaëdres.* Ces jolis criſtaux, parfaitement tranſparens, n'ont pas plus de deux lignes de longueur; ils ſont un peu renflés dans leur milieu, & ſe trouvent ſouvent répandus ſur du quartz blanc ou de la pyrite en ſtalactites.

Ces deux variétés (F. 5 & 6) grouppées diverſement, raſſemblées ſouvent en faiſceaux, partant d'un centre commun, me paroiſſent donner naiſſance aux variétés d'un brun rouge que l'on trouve dans cette mine, à la même hauteur, diſpoſées en houppes, en ramifications, en aiguilles, qui recouvrent ſouvent d'une manière très-agréable des pyrites en ſtalactites.

F. 7°. Je crois devoir auſſi y rapporter les *mines de plomb griſes, rougeâtres, fleurs de pêcher*, d'autres fois *châtoyantes*, diſpoſées de même en aiguilles, en houppes & en ramifications.

F. 8°. *La mine de plomb jaune, diſpoſée en aiguilles brillantes.* Miſe en poudre & expoſée ſur un charbon à la flamme du chalumeau, elle décrépite beaucoup en donnant une belle couleur verte: je la ſoupçonne beaucoup plus abondante en acide phoſphorique; mais je n'ai pas voulu détruire le morceau très-petit & unique que je poſſédois.

F. 9°. *La mine de plomb blanche en aiguilles opaques d'un blanc mat.* Elle ne ſe trouve qu'en petite quantité.

Pluſieurs de ces mines dont j'avois aſſez pour faire des eſſais en grand, ont été traitées comme la mine d'un brun rouge tranſparente, & m'ont donné du phoſphore. D'autres ont été eſſayées au chalumeau, & toutes m'ont donné des ſignes certains de la préſence de l'acide phoſphorique.

F. 10°. *Mine de plomb rougeâtre opaque, en canons, dont les priſmes droits, hexaëdres, ne ſont terminées par aucune pyramide.* (De Lille, Criſtall. tom. III, page 384 & ſuivantes.) Les arrêtes des priſmes, quelquefois tronqués, en forment des dodécaëdres, & ſouvent des priſmes à faces très-inégales. Elle s'eſt trouvée depuis deux cens pieds, beaucoup moins profondément que la mine d'un rouge brun, ſouvent en maſſes de criſtaux entaſſés les uns ſur les autres & recouverts d'une chaux ferrugineuſe, quelquefois de terres noires ocracées, tenant argent, ou d'aiguilles de plomb gris ou brun.

Deux cens grains de cette mine mis en poudre, diſtillés ſeuls à l'appa-

Digitized by Google

reil pneumato-chimique, ne m'ont donné aucune espèce d'air; chauffés assez pour amollir la cornue, ils ont cependant perdu 4 liv. par quintal, ce que j'attribue à l'eau de la cristallisation.

Deux cens grains dissous dans l'acide nitreux (1), précipités, évaporés, traités ainsi que la mine en houppes transparentes d'un brun rouge, m'ont donné du phosphore, mais en moindre quantité. Le précipité révivifié m'a donné un culot de plomb de 69 liv. par quintal de mine.

Cette manière de retirer le phosphore, quoique sûre, entraînant une lenteur extrême dans les opérations multipliées que j'étois obligé de faire, j'ai cherché & trouvé un moyen simple & prompt de le retirer de ces mines. J'ai mis deux mille grains de la mine en canons avec autant de charbon de cœur de chêne & bien sec, dans une cornue de grès au fourneau de forge & j'ai poussé le feu: en un quart-d'heure le phosphore a commencé à paroître, en une heure un quart tout étoit passé. J'en ai obtenu quatre-vingt-dix grains, mais j'en ai perdu beaucoup au travers des bandelettes qui lutoient la cornue au matras; j'y avois adapté un appareil pneumato-chimique, mais je n'ai obtenu aucun air jusqu'à ce que le phosphore commençât à passer: je n'ai pu alors m'occuper de la petite quantité qui s'en est dégagée, ayant été obligé de veiller au phosphore.

Cette mine, traitée au chalumeau, décrépite, se convertit en espèce d'émail, donne le bouton poliëdre, irréductible sans addition, mais plus difficilement que la mine d'un brun rouge.

J'ai vu ici un exemple de la différence qu'il y a entre les essais en petit & ceux en grand. Voulant vérifier si l'acide phosphorique qui empêchoit le plomb de se réduire au chalumeau ne produisoit pas le même effet en grand, je mis dans un creuset découvert une once de cette mine. Lorsqu'il fut rouge, il s'éleva des vapeurs sensibles, je vis une flamme verte voltiger au fond du creuset; je l'y laissai quelque tems au feu, je le retirai, & je trouvai une partie du plomb de réduit. Je répétai l'expérience en y ajoutant du charbon pilé & un peu de poix-résine, laissant toujours le creuset découvert; le phosphore brûla d'une manière bien visible, & j'obtins un petit culot de plomb (2).

Cette expérience indique la réduction du plomb minéralisé par l'acide phosphorique au travers des charbons dans les fourneaux à manches, ce qui est important pour ces mines qui en ont donné beaucoup. Une once, traitée avec trois parties de flux noir, m'a rendu 69 liv. de plomb par quintal.

---

(1) Il m'est resté un léger précipité ferrugineux.

(2) En fermant exactement le creuset, je n'ai pu obtenir de réduction; mais le phosphore se faisant jour, répandoit une flamme verte. C'est ce qui m'a conduit à la manière que je crois nouvelle de retirer directement le phosphore.

Digitized by Google

Plomb minéralisé par le soufre & par l'acide phosphorique.

Je crois devoir y rapporter la mine de plomb noire en canons, la mine de plomb noire en masses qui paroissent dues à la décomposition de la mine rougeâtre, & quelques espèces de galènes : mais dans ces mines, je soupçonne que l'acide phosphorique n'existe que parce qu'elles contiennent de la mine de plomb rougeâtre, souvent difficile à appercevoir.

Variétés.

F. 11°. *Mines de plomb noir en prismes hexaëdres, souvent mal prononcés*, dont une partie est encore quelquefois à l'état de plomb rougeâtre, l'autre à l'état de galène. Cette mine est visiblement due à la décomposition de la mine de plomb rougeâtre en prismes hexaëdres & dodécaëdres. L'on trouve souvent des cristaux cellulaires où le passage de la mine phosphorique à la mine sulfureuse est bien marqué.

J'ai pris un de ces prismes, je l'ai dépouillé de la partie qui avoit le brillant métallique, & n'ai conservé que la partie rougeâtre qui, exposée à la flamme du chalumeau, s'est fondue sans donner d'odeur d'acide sulfureux ; & j'en ai obtenu le bouton polièdre, irréductible sans addition ; j'ai pris l'écorce de ce prisme que j'avois enlevée, je l'ai exposée à la flamme, l'acide sulfureux s'est bientôt manifesté ; le fragment retiré m'a paru souvent couvert d'une flamme bleue légère ; remis à la flamme le plomb s'est réduit en un instant, mais il paroissoit nager dans une matière que je soupçonne due à l'acide phosphorique & à la terre contenue dans cette nouvelle galène.

Cette mine, traitée avec l'acide nitreux, précipitée, distillée avec du charbon, a donné de l'acide sulfureux volatil, & du phosphore.

J'ai pris de la même mine, dont les prismes plus rassemblés n'offroient plus aucunes traces de la mine de plomb rougeâtre, quoiqu'ils parussent en être originaires : dissoute dans l'acide nitreux, j'ai obtenu beaucoup de soufre ; précipitée, évaporée, distillée, j'ai eu beaucoup d'acide sulfureux & un peu de phosphore. La même matière, mise dans un creuset avec du charbon au feu de forge, m'a donné une odeur d'acide sulfureux, une flamme bleuâtre, & des jets phosphoriques très-marqués.

F. 12°. *Galène striée du Huelgoat*, ayant tout son brillant métallique. Elle étoit mêlée de fer spathique lenticulaire, & avoit été tirée au-dessous des mines de plomb phosphoriques.

J'ai pris deux cens grains de cette mine, je les ai fait dissoudre sur un bain de sable, dans l'acide nitreux pur étendu d'eau distillée, le soufre s'est élevé en une masse noire & spongieuse ; j'ai décanté la liqueur, j'ai remis de nouvel acide pour parvenir à l'entière dissolution ; mais j'ai remarqué qu'il falloit étendre beaucoup l'acide, & que malgré cela il

Digitized by Google

y avoit toujours un précipité blanc ſemblable au vitriol de plomb que forme l'acide vitriolique lorſqu'on en verſe dans la diſſolution du plomb par l'acide nitreux. Je crois que ce vitriol de plomb dans cette circonſtance eſt dû à une portion d'acide vitriolique formé par une partie du ſoufre que l'acide nitreux a décompoſé & a fait paſſer à l'état d'acide. Ayant raſſemblé la diſſolution précipitée, évaporée, mêlée avec du charbon, j'en ai obtenu un peu d'air hépatique, de l'acide ſulfureux, & enfin du phoſphore.

Je crois cependant que l'acide phoſphorique n'y eſt qu'accidentellement; mais ce fait, déjà indiqué par la flamme verte qui voltige ſouvent au-deſſus des fourneaux à manches, peut jetter des lumières ſur la fonte en grand, ſoit aux fourneaux de réverbères, ſoit aux fourneaux à manches. Je compte m'occuper particulièrement de ce travail.

Plomb minéraliſé par l'acide méphitique ou air fixe.

Je crois devoir comprendre ſous ce titre les mines de plomb tranſparentes, blanches, ſoit en priſmes terminés par des pyramides, ſoit en criſtaux lamelleux & ſtriés, quelquefois colorés ſuperficiellement, rarement à l'intérieur. J'y ajoute les mines de plomb en chaux, terreuſes, opaques, & diverſement colorées.

Les premières ſont effervescence avec les acides, décrépitent au feu, s'y convertiſſent en litharge d'un beau jaune; toutes s'y réduiſent ſans addition, diſſoutes dans l'acide nitreux, elles criſtalliſent en hexagones, dont trois côtés alternes ſont plus grands que les trois autres; diſtillées, elles donnent de l'air fixe.

Variétés.

F. 13°. *La mine de plomb, tranſparente, blanche, en priſmes hexaëdres*, peu réguliers, terminés par des pyramides quelquefois hexaëdres, ſouvent irrégulières. Cette variété, ainſi que les ſuivantes, ſe trouve dans les parties caverneuſes du filon avec les plombs rouge-brun; au fond des travaux, ſouvent mêlée avec des chaux de plomb, des ocres ferrugineuſes, & des pyrites en décompoſition. J'ai une variété ſur une pyrite en ſtalactite, où les criſtaux, très-courts, à deux pointes effilées, ſont ſillonnés dans leur milieu, & imitent aſſez bien des grains de riz.

F. 14°. La mine de plomb tranſparente, blanche, *en criſtaux lamelleux*, faiſant ſouvent entr'eux un angle obtus de cent vingt degrés, quelquefois raſſemblés en maſſes cellulaires, d'autres fois en longs criſtaux aiguillés & ſtriés à leur ſurface. Tous ces criſtaux ſe trouvent rarement d'un beau blanc; ils ſont le plus ſouvent jaunâtres, ainſi que toutes les mines de cette eſpèce, quelquefois colorés ſuperficiellement par une ocre ferrugineuſe, d'autres fois enduits d'un brillant métallique, & reſſemblant

Digitized by Google

reſſemblant beaucoup à la plombagine ; il arrive, quoique rarement, que le cuivre les colore en bleu à l'intérieur.

Deux cens grains de criſtaux lamelleux bien nets, diſtillés, ont donné cinquante-quatre pouces cubiques d'air fixe, qui, agités avec l'eau de chaux, ont été entièrement abſorbés ; le réſidu, d'une couleur ocracée, avoit perdu quinze grains par cent.

Cette mine, traitée avec l'acide nitreux à la manière des mines phoſphoriques, n'a point donné de phoſphore.

F. 14°. (*bis*) *Mine de plomb en priſme rhomboïdal & ſommet diédre.* Ces rares criſtaux ſont d'une couleur brun foncé, & traités au chalumeau ils ſe réduiſent aiſément.

F. 15°. *Mine de plomb en chaux terreuſe.* Il s'en trouve dans cette mine de couleurs très-variées. Je range dans cette claſſe toutes les chaux réductibles au chalumeau ſans addition, quoique pluſieurs laiſſent des réſidus qui ſont dus aux mines de plomb phoſphoriques, à la galène, au plomb noir, & à la pyrite martiale qui s'y trouvent ſouvent mêlés, & qui rendent les eſſais avec les acides & avec les flux fort incertains.

Telles ſont les différentes variétés de plomb. Mais il exiſte encore d'autres ſubſtances intéreſſantes que je vais décrire très-ſuccinctement.

F. 16°. Au milieu des plombs rouges-bruns, au fond de la mine, il s'eſt trouvé une ſubſtance ſingulière très-rare, que je crois pouvoir nommer *ſel acide-phoſphorique-martial.* Elle a la couleur, la tranſparence & la fragilité de la poix-réſine ; elle a viſiblement coulé ſur pluſieurs morceaux qui en ſont impregnés ; elle y eſt raſſemblée en maſſes liſſes, arrondies, mamellonnées, très-fragiles. Miſe ſur la langue elle y imprime un goût acide & ſtypique qui la diſtingue d'une mine citée par M. Romé de Lille, dans ſa Criſtall. tom. III, page 399 & note CIX, comme un des morceaux les plus rares de ſon cabinet.

Je crois avoir cette variété dépoſée, ſur pluſieurs morceaux, en mammelons tranſparens, en couches minces, & imitant la calcédoine. Elle eſt plus ſolide que celle ci-deſſus, ſe bourſouffle de même au chalumeau ; mais il eſt très-difficile d'en obtenir d'aſſez pur pour l'eſſayer, recouvrant le plus ſouvent de la pyrite martiale, à la décompoſition de laquelle elle doit peut-être naiſſance.

Vingt-cinq grains du N°. F. 16, mis dans une once d'eau diſtillée, après avoir bouilli ſept à huit heures, ont donné une liqueur blanche, tranſparente, très-ſenſiblement acide.

1°. Elle rougit le papier bleu : c'eſt donc un acide (1).

2°. Elle précipite la diſſolution d'argent : l'acide phoſphorique la précipite auſſi.

(1) Le réſidu, ſéché, ne s'eſt trouvé avoir perdu qu'environ un grain & demi ; la poudre jaune qui nageoit au fond, étoit encore très-légèrement acide.

Digitized by Google

3°. Elle produit un petit nuage blanc dans l'eau de chaux, analogue à celui produit par l'acide phosphorique ; ce qui, joint à la flamme verte que j'en obtiens au chalumeau, me fait présumer qu'elle contient de l'acide phosphorique.

4°. Elle est précipitée en bleu par la liqueur teignante, & en noir, par la noix de galle ; donc elle contient du fer.

5°. Douze grains dissous dans l'acide nitreux, précipités par la liqueur teignante & par la noix de galle, ont donné le même résultat.

6°. Cette dissolution mêlée avec l'acide vitriolique, n'a point donné de précipité ; donc elle ne contient point de plomb.

7°. Cette dissolution dans l'acide nitreux avec l'alkali volatil a donné un précipité couleur de rouille : la liqueur filtrée & évaporée, a laissé un résidu jaunâtre qui mis à la flamme du chalumeau sur le charbon, s'y est absorbé, dans la cuiller d'or s'est fondu en bouillonnant, a répandu une légère flamme verte, & s'est dissipé en entier. Dans cette expérience le nitre ammoniacal s'est volatilisé, & j'attribue au phosphore ammoniacal flamme verte.

8°. Cette substance, traitée seule au chalumeau, se bourfouffle, prend une couleur de réalgar, & devient extrêmement légère. J'en ai obtenu, quoique difficilement, des globules fragiles, ayant le brillant métallique du fer, très-attirables à l'aimant, & en les réduisant j'ai apperçu une flamme verte.

C'est d'après ces indications que je crois pouvoir appeler cette substance singulière & nouvelle *sel acide-phosphorique-martial*. Peut-être y existe-t-il de l'acide vitriolique, précipitant en blanc la dissolution de la terre pesante dans l'acide marin.

F. 17°. *Le spath calcaire rhomboïdal*. On en trouve en beaux cristaux blancs, dont les arrêtes sont taillées en bizeaux.

F. 18°. *Le spath phosphorique*.

F. 19°. *La pyrite martiale*. Elle y est abondante, souvent cristallisée, souvent en stalactique, mêlée avec le plomb blanc, d'autres fois avec le plomb brun-rouge, & quelquefois recouverte entièrement d'aiguilles de plomb brun de la manière la plus agréable.

F. 20°. *Des hématites en stalactites*, disposées en feuillets légers, minces & fragiles, quelquefois châtoyantes très-agréablement.

F. 21°. *La pyrite cuivreuse*.

F. 22°. *Vitriol bleu natif*. Il se trouve quelquefois cristallisé, d'autres fois il coule le long des murs des galleries, mais il n'est pas assez chargé de cuivre pour en produire à l'aide du fer par cémentation ; il s'en est trouvé de mêlé avec le vitriol verd.

F. 23°. *Quartz en lames quarrées*. J'ai trouvé ces lames à cent quatre-vingt-douze pieds de profondeur à côté des cristaux de plomb en canons, engagées sans ordre dans une matière friable, ocracée,

Digitized by Google

très-ferrugineuſe ; ces lames ſont minces, quarrées, de forme allongée ; les angles ſont ordinairement droits : j'en ai cependant dont une portion eſt coupée ſous différens angles. Lorſqu'elles ſont intactes les bords en ſont amincis, ce qui engageroit à croire qu'elles doivent leur forme à la décompoſition de criſtaux du ſpath peſant, qui auroient été remplacés par du quartz à la manière des ſtalactites. Les plus grandes que j'aie trouvées avoient vingt-une lignes ſur vingt-ſix, depuis une demi-ligne juſqu'à deux & trois lignes d'épaiſſeur au plus : leur couleur eſt le gris bleuâtre.

Si l'on examine la compoſition intérieure de ces lames, l'on trouve un plan extrêmement mince qui ſemble les ſéparer en deux ſuivant leur épaiſſeur, & d'où partent perpendiculairement de petites aiguilles qui, d'un côté & de l'autre, viennent aboutir inégalement à la ſurface & la rendent raboteuſe ; elles y criſtalliſent à la manière du quartz. Ces lames, qui n'ont point encore été décrites par les Minéralogiſtes, ſont feu avec le briquet, & ne ſont point attaquées dans les acides.

F. 24°. Il me reſteroit à parler d'une mine aſſez fuſible pour couler à la chaleur d'une lumière, & d'une ſubſtance criſtalliſée en priſmes obliques faiſant gelée avec les acides ; & ſur leſquels j'ai une ſuite d'expériences commencées. Je dois la plupart des morceaux intéreſſans que je viens de citer à l'amitié de M. de Brolemann, aux ſoins duquel eſt confiée l'exploitation des mines de baſſe-Bretagne.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Collection Académique compoſée des Mémoires, Actes ou Journaux des plus célèbres Académies & Sociétés Littéraires de l'Europe, concernant la Phyſique, l'Hiſtoire-Naturelle, la Botanique, la Chimie, l'Anatomie, la Médecine, la Mecanique, &c.

Ita res accedunt lumina rebus.

Tomes X & XI, partie Françoiſe, contenant la ſuite de l'Hiſtoire & des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris. A Paris, chez G. J. Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente. A Liege, chez C. Plomteux, Imprimeur de Meſſeigneurs les Etats. 1786.

L'utilité de cette Collection précieuſe eſt trop reconnue pour qu'il ſoit néceſſaire de nous y arrêter.

Suite des Papillons d'Europe, peints, gravés & coloriés d'après nature.

Digitized by Google

A Paris, chez Delaguette, rue de la Vieille-Draperie, & chez Bazin, Marchand d'Eſtampes, rue & hôtel Serpente.

Cette nouvelle livraiſon n'eſt point inférieure aux autres. Nous avons fait connoître tout ce que mérite cette belle entrepriſe.

Mémoires d'Agriculture, d'Economie rurale & domeſtique, publiés par la Société Royale d'Agriculture de Paris, année 1785, trimeſtre d'été. A Paris, chez Buiſſon, Libraire, hôtel de Meſgrigny, rue des Poitevins, *in*-8°.

Les Sociétés d'Agriculture ſont néceſſaires pour éclairer les travaux routiniers de l'habitant de la campagne. Le Cultivateur trop attaché ordinairement aux uſages de ſes pères, fait ce qu'il leur a vu faire, ne croyant pas qu'il puiſſe faire mieux. D'ailleurs, l'état miſérable où il ſe trouve communément, écraſé ſous toutes ſortes d'impôts, corvées, charges, &c. &c. l'empêche d'oſer ſe livrer à des eſſais qui, s'ils ne lui réuſſiſſoient pas, lui ôteroient le peu de moyens de ſubſiſter qui lui demeurent. Il n'y a donc que l'homme riche & inſtruit qui puiſſe faire des tentatives utiles à l'Agriculture. C'eſt ce que ſe propoſe la Société d'Agriculture de Paris. Ses travaux conſiſteront en expériences faites en grand, & non pas dans des jardins, en obſervations en grand, en rapprochemens de la culture dans les différens pays, &c. On a tout lieu d'eſpérer des connoiſſances & du zèle des Savans diſtingués qui la compoſent. Le trimeſtre que nous annonçons eſt le meilleur garant que nous en puiſſions donner.

Secunda Diſſertatio Botanica, de Malva, Serra, Malope, Lavatera, Alcea, Althea & Malachra; accedunt fidæ mantiſſa & tentamina de malvarum atque abutilonis fibris in uſus œconomicos præparandis; Auctore *A. J. CAVANILLES*, Hiſpano-Valentino. *Pariſiis, apud Franciſcum Didot.*

M. l'Abbé Cavanilles ſe fit connoître il y a un an comme Botaniſte dans une Diſſertation ſur les ſidas. Il publie aujourd'hui une ſuite des malvacées dans laquelle on trouve quatre-vingts plantes de cette famille & deux autres de la pentandrie. Il ſe propoſe de parcourir toute la monadelphie, de rectifier les caractères des genres connus, d'en faire de nouveaux & d'ajouter toutes les eſpèces nouvelles qu'il pourra ſe procurer. Il deſſine lui-même les planches, & les vingt-trois de cette Diſſertation, ſont une preuve certaine qu'il ne laiſſera rien à déſirer aux Botaniſtes.

L'Auteur commence par un ſupplément à ſa première Diſſertation, & après avoir donné des deſcriptions plus exactes de quelques eſpèces de *ſida*, il fait mention des uſages auxquels on en emploie quelques-unes;

Digitized by Google

tels ſont ceux mentionnés dans ſon Mémoire inſéré dans ce Journal. On trouve à la fin de ce ſupplément la deſcription de cinq nouvelles eſpèces dont une à capſules pentaſpermes ; ce qui doit faire une nouvelle ſection dans le genre nombreux des ſida.

M. Cavanilles paſſe enſuite au genre de la mauve dont il décrit quarante-huit eſpèces dont vingt-quatre nouvelles. Il admet avec Linnée le caractère générique principal tiré des capſules diſpoſées en anneau & du calice extérieur ordinairement compoſé de trois folioles. Mais c'eſt lui le premier qui a obſervé que parmi les mauves il y en avoit quelques-unes dont le fruit étoit compoſé de capſules biloculaires. Les herbiers de MM. de Juſſieu, la Marck, Thouin, Dombey, Sonnerat, Commerſon & d'autres, lui ont fourni les moyens d'enrichir la Botanique ; mais il a cultivé lui-même un grand nombre d'eſpèces.

L'Auteur paſſe enſuite à un genre nouveau qu'il nomme *Serra* en mémoire d'un Botaniſte eſpagnol ; il n'y a qu'une ſeule eſpèce qu'il doit à M. Banks : ce genre eſt regardé par M. Cavanilles comme moyen entre les mauves & les cotons, mais différent de tous les deux : car il a, 1°. un double calice perſiſtant dont l'extérieur compoſé de trois grandes feuilles & l'intérieur très-petit, monophylle, & partagé en cinq diviſions ; 2°. une corolle malvacée ; 3°. un ſeul germe ſurmonté d'un ſtyle terminé par cinq ſtigmates recourbés ; 4°. un tuyau qui recouvre le germe & qui ſoutient dans ſa partie ſupérieure dix étamines courtes, & autant d'anthères reniformes ; 5°. entre la baſe de ce tuyau & le calice, quatre ou cinq petites membranes ; 6°. un fruit ovale contenant dix ſemences ovales glabres.

L'Auteur n'a pas pu déterminer ſi c'eſt une ſeule capſule à cinq loges, quoiqu'il penche pour cette opinion.

Le *Malope* troiſième genre de cette Diſſertation, diſtinct du *Malva* par ſes capſules ramaſſées en tête, qui n'avoit juſqu'à préſent qu'une ſeule eſpèce, en a trois bien diſtinctes, & caractériſées avec ſoin.

Le quatrième genre connu ſous le nom de *Lavatera*, contient dix eſpèces que l'Auteur a ſucceſſivement examinées & déterminées.

Dans le genre ſuivant, nommé *Althæa*, M. Cavanilles a réuni l'*Althæa* & l'*Alcea* de Linnée, en obſervant que le fruit eſt le même dans les deux, & que le caractère du nombre de diviſions du calice extérieur qui ſervoit à les diſtinguer devient inſuffiſant, puiſqu'il varie quelquefois dans l'un & dans l'autre. Linnée n'avoit connu que deux eſpèces d'*Alcea*, & quatre d'*Althæa*, & M. Cavanilles nous donne aujourd'hui dix eſpèces.

Le dernier genre malvacé de cette Diſſertation eſt celui de *Malachra*, dont l'Auteur décrit trois eſpèces. Il relève une erreur de M. Linnée, qui avoit dit que ce genre n'avoit que cinq ſtigmates : l'Auteur en a toujours obſervé dix & cinq capſules ; l'Auteur rectifie encore le caractère du

Digitized by Google

calice, puiſque dans deux eſpèces, outre le calice commun, chaque fleur en a deux autres.

Il préſente à la ſuite un autre genre nouveau, iſolé, abſolument différent, & faiſant partie de la famille des *Solanées* qu'il nomme *Triguera*, en l'honneur de ſon ami D. Candide-Marie Trigueros, Botaniſte eſpagnol. Ce nouveau triguera, dont il cite deux eſpèces toutes deux originaires d'Eſpagne, a un calice à cinq diviſions, une corolle pliſſée à ſon limbe & découpée en cinq lobes preſque ronds : cinq étamines inſérées ſur une membrane denticulée qui environne & recouvre quelquefois le germe ; autant d'anthères ſagitées & conniventes en cônes : le germe ſupérieur bilobé & ſurmonté d'un ſtyle terminé par un ſtigmate. Ce germe devient un brou à quatre loges, contenant chacune deux ſemences oſſeuſes hériſſées de pointes, & dans chaque ſemence une amande.

Enfin, il annonce une troiſième Diſſertation de la famille des malvacées, dans laquelle il traitera de huit genres, dont ſix nouveaux, qu'il a déterminés en examinant l'herbier de Commerſon. Il donne d'avance les caractères génériques de chacun, & à l'article *Dombeya* fait voir que le grand Linnée s'eſt mépris en décrivant le *Pentapete Phœnicea*.

Cet Ouvrage dont les gravures ſont très-ſoignées & les deſcriptions très-détaillées, doit avoir coûté beaucoup de recherches à l'Auteur.

L'Ouvrage ſe vend avec les autres de l'Auteur, chez MM. Didot & Jombert, rue Dauphine ; le prix eſt de 11 livres.

Seconde Lettre à M. DE CRUX, *ſur les os foſſiles d'éléphans & de rhinoceros qui ſe trouvent en Allemagne, & particuliérement dans le pays de Heſſe-Darmſtadt ; par M.* MERCK, *Conſeiller de Guerre.* A Darmſtadt, de l'Imprimerie de la Cour, 1785, *in*-4°. de 25 pages.

Cette Lettre offre la relation de nouvelles découvertes que M. Merck a faites depuis la publication de ſa première. Parmi les particularités intéreſſantes qui s'y trouvent, nous ferons remarquer, 1°. une tête de rhinoceros qui a été déterrée à Lampertſheins, près de Worms ; 2°. des morceaux de la tête & de la mâchoire du même animal trouvés dans le pays de Rudolſtadt ; 3°. des dents ramaſſées près de Mayence. On connoît ſix os de rhinoceros déterrés en Allemagne : ce que M. de Merck regarde comme autant d'indices d'anciennes révolutions de notre globe.

Stirpes novæ deſcriptionibus & iconibus illuſtratæ à *CAROLO-LUDOVICO L'HERITIER*, Dom. de Brutello in aula Juvaminum Pariſienſi Regis Conſiliario. *Pariſ. apud Prevot ; Londini, apud Elmſly ; Viennæ & Lepſiæ, apud Græffer.*

Prix, 24 ſols la planche & le texte en papier ordinaire, & 48 ſols en papier velin, format atlantique.

Quoique la Botanique ſoit cultivée avec zèle en France, les Botaniſtes

Digitized by Google

de cette nation paroiſſoient cependant peu faire pour la ſcience, puiſque leurs richeſſes demeuroient cachées dans des herbiers, tandis que Linnée & toute ſon école lui faiſoient faire des progrès ſi rapides. Enfin, des Savans diſtingués commencent à réparer les torts qu'on a eus à cet égard. Entre ces entrepriſes on doit diſtinguer celles de M. l'Héritier. En effet, l'exactitude du deſſin, la beauté des gravures, & la vérité des deſcriptions, tout donne à cet Ouvrage une grande perfection. Il paroît par faſcicules de dix à douze planches *in-folio*. Le premier eſt en vente depuis pluſieurs mois, & les ſecond & troiſième viennent d'y être mis.

Ces derniers contiennent dix-neuf eſpèces nouvelles ou mal décrites, & quatre genres nouveaux; ſavoir, un de la dodecandrie, *Ariſtotelia*; un de la didynamie, *Dombeya*; un de la ſyngeneſie, *Didelta*; & un de la dioecie, *Flacourtia*.

Nous déſirerions pouvoir entrer dans quelques détails ſur ces genres intéreſſans, mais les bornes de ce Journal nous forcent de renvoyer à l'Ouvrage même.

Cependant comme l'un d'eux porte le nom de M. Dombey, nous ne pouvons nous diſpenſer d'annoncer au Public, que la ſanté de ce Botaniſte altérée par des fatigues exceſſives & dix ans de ſéjour au Pérou, ne lui permettant pas de publier les quinze à ſeize cens plantes nouvelles qu'il en a rapportées, a jeté les yeux ſur M. l'Héritier pour le remplacer, & ſon choix a été approuvé par le Gouvernement.

La Société Royale de Médecine a tenu le 7 Mars 1786, *ſon aſſemblée publique, au Louvre, dans l'ordre ſuivant. A l'ouverture de la Séance le Secrétaire perpétuel a dit:*

La Société avoit propoſé dans ſa Séance publique du 2 mars 1784, pour ſujet du Prix de la valeur de 600 liv. fondé par le Roi, la queſtion ſuivante:

Des quatre conſtitutions annuelles admiſes par les anciens, & qui ſont la Catharale, l'Inflammatoire, la Bilieuſe & l'Atrabilaire, les trois premières étant connues & bien déterminées, on demande ſi la quatrième a une exiſtence diſtincte, & quelle eſt ſon influence dans la production des Maladies épidémiques.

Parmi les Mémoires envoyés au concours, la Société Royale en a diſtingué deux, entre leſquels elle a partagé le Prix. Elle a adjugé la première Médaille d'or, de la valeur de 300 liv. à M. Mezler, Docteur en Médecine, & Phyſicien de la Ville Impériale de Gengenbac.

La ſeconde Médaille d'or, de la valeur de 300 liv. a été décernée à M. Jeunet, Docteur en Médecine de l'Univerſité de Beſançon, réſident à Châtel-Blanc en Franche-Comté.

Digitized by Google

L'*Accessit* a été accordé à l'Auteur du Mémoire ayant pour épigraphe le passage suivant d'Hippocrate :

Hominis autem corpus in se sanguinem & pituitam & bilem duplicem, flavam nempe & nigram, continet, &c. &c. Hipp. de Natur. human.

L'Auteur de ce Mémoire ne s'est point fait connoître.

La Société avoit proposé dans sa Séance publique du 31 août 1784, pour sujet du prix de la valeur de 600 liv. fondé par le Roi, la question suivante :

Exposer quels sont les caractères des maladies nerveuses proprement dites, telles que l'hystéricisme, l'hypochondriacisme, &c. jusqu'à quel point elles different des maladies analogues, telles que la mélancolie ; quelles sont leurs causes principales & quelle méthode l'on doit employer en général dans leur traitement.

Ce prix a été décerné à M. Jean-Péterſen Michell, Docteur en Médecine, Membre de la Société d'Utrecht, résident à Amsterdam.

L'*Accessit* a été accordé à M. Moublet-Gras, Médecin à Tarascon.

La Société avoit proposé dans sa Séance publique du 31 août 1784, pour sujet d'un prix de la valeur de 600 liv. dû à la générosité d'un Particulier qui n'a pas voulu se faire connoître, la question suivante :

Déterminer par l'observation quelle est la cause de la disposition aux calculs, & aux autres affections analogues, auxquelles les enfans sont sujets ; si cette disposition dépend des vices de l'ossification ; & quels sont les moyens de les prévenir & d'en arrêter les progrès.

Ce prix a été décerné à M. Jacquinelle, Chirurgien-Major du Régiment d'Agénois.

La Société a remarqué quelques articles dont elle a été satisfaite dans un Mémoire ayant pour épigraphe ces paroles : *Vi contradili fit vita ;* elle invite l'Auteur à écrire avec plus de clarté & avec plus de précision.

La Société avoit proposé dans sa Séance publique du 31 août 1784, pour sujet d'un prix consistant en une médaille d'or de la valeur de 400 liv. dû à la bienfaisance d'un Militaire qui n'a pas voulu se faire connoître, le Programme suivant :

Exposer quelles sont relativement à la température de la saison & à la nature du climat, les précautions à prendre pour conserver, après une campagne, la santé des troupes qui rentrent dans leurs quartiers, & pour prévenir les épidémies dont elles y sont ordinairement attaquées.

Parmi les Mémoires envoyés, la Société en a remarqué deux, auxquels elle a distribué le prix dans l'ordre suivant :

Elle a décerné, 1°. une médaille d'or de la valeur de 300 liv. à M. Craisme, Médecin de l'Hôpital militaire, &c. à Lille. 2°. Une médaille

médaille d'or de la valeur de 100 liv. à M. Party, Chirurgien-Major en chef de l'Hôpital militaire de Brest.

La Compagnie a plusieurs fois adjugé des prix aux Auteurs des Mémoires qui lui ont été adressés sur divers objets de Médecine-Pratique. Cette année elle en a reçu un dont les Commissaires ont rendu le compte le plus avantageux, & qui lui a paru mériter toute son attention. Il contient des observations de Médecine-Pratique suivies de l'histoire des épidémies, des petites véroles qui ont régné à Montpellier depuis 1746 jusqu'en 1770, par M. C. Chaptal, Docteur en Médecine de l'Université de Montpellier. M. J. A. Chaptal, Docteur en Médecine de la même Université, neveu du précédent, & notre Correspondant, l'a aidé dans la rédaction de cet Ouvrage. La Société voulant donner à M. C. Chaptal, qu'une expérience longue & réfléchie dans la pratique de notre Art rend très-recommandable, une marque publique de son estime, lui a décerné une médaille d'or de la valeur de 100 liv.

Le grand travail que la Société a entrepris, conformément aux ordres du Roi, sur la topographie médicale du Royaume, avance chaque jour. Depuis la dernière assemblée du 30 août 1785, la Société a reçu plusieurs Mémoires, parmi lesquels quatre lui ont paru sur-tout devoir être remarqués.

Elle a adjugé le premier prix, consistant en une médaille d'or de la valeur de 100 liv. à M. Picard, Docteur en Médecine, à Troyes en Champagne, Auteur d'un Mémoire sur la topographie médicale de cette Ville & des environs. La Société a été très-satisfaite de ce travail dont le plan est bien conçu, & les détails soigneusement exécutés.

Le second prix consistant en une médaille d'or de la même forme que le jetton ordinaire de la Compagnie, a été adjugé à M. Terrède, Docteur en Médecine, Auteur d'un Mémoire sur la topographie médicale de la ville & canton de Laigle, où il réside.

Deux Mémoires méritent qu'on en fasse une mention honorable.

Le premier sur la topographie médicale de Vannes, a été envoyé par M. Aubry, Docteur en Médecine, résident dans ladite ville.

Le second sur la topographie médicale de la ville de Sultz en haute-Alsace, a été adressé par M. Beltz, Docteur en Médecine, dont M. Beiger, Docteur en Médecine, aussi résident à Sultz, a été le coopérateur pour toute la partie de ce Mémoire qui concerne l'Agriculture.

M. Raymond, Associé régnicole à Marseille, a envoyé précédemment un Mémoire sur la topographie de cette ville, qui a été publié dans nos recueils, & que l'on peut regarder sous plusieurs rapports comme un modèle dans ce genre de recherches. M. Raymond a étendu ce travail à une partie de la Provence. Il en a déterminé la population comparativement avec le site & les diverses autres circonstances des lieux, dont il a parlé.

Digitized by Google

La Société lui a décerné une médaille d'or de la valeur de 50 liv.

Tous les Mémoires & Observations ſeront adreſſés, ainſi qu'il eſt d'uſage, à M. VICQ D'AZYR, *Secrétaire perpétuel de la Société, ſous le couvert de Monſeigneur le Contrôleur Général des Finances, dans le département & ſous les auſpices duquel ſe fait cette Correſpondance.*

La Société propoſe pour ſujet du prix de la valeur de 600 liv. fondé par le Roi, la queſtion ſuivante :

Rechercher quelles ſont les maladies dont le ſyſtême des vaiſſeaux lymphatiques eſt le ſiège immédiat, c'eſt-à-dire, dans leſquelles les glandes, les vaiſſeaux lymphatiques & le fluide qu'ils contiennent ſont eſſentiellement affectés ; quels ſont les ſymptômes qui les caractériſent & les indications générales qu'elles offrent à remplir.

Il y a long-tems que l'on parle de la lymphe, & que l'on dit vaguement que ce fluide eſt vicié. Il eſt tems de donner à ces expreſſions une juſte valeur. Les glandes & les vaiſſeaux lymphatiques ſont à préſent bien connus & ont été décrits par des Anatomiſtes célèbres.

En appliquant ces connoiſſances poſitives à la pratique de notre Art, on ſubſtituera des idées exactes à la théorie vague, & aux expreſſions indéterminées que l'on a adoptées juſqu'ici.

Ce prix ſera diſtribué dans la Séance publique du Carême 1789. Les Mémoires ſeront remis avant le premier janvier 1789 : ce terme eſt de rigueur.

La Société propoſe pour ſujet d'un prix de la valeur de 600 liv. la queſtion ſuivante :

Rechercher quelles ſont les cauſes de la Maladie aphteuſe, connue ſous les noms de Muguet, Millet, Blanchet, *à laquelle les enfans ſont ſujets, ſur tout lorſqu'ils ſont réunis dans les Hôpitaux, depuis le premier juſqu'au troiſième & quatrième mois de leur naiſſance ; quels en ſont les ſymptômes, quelle en eſt la nature, & quel doit en être le traitement, ſoit préſervatif, ſoit curatif ?*

Ce prix ſera diſtribué dans la Séance publique de la Fête de Saint-Louis 1787, & les Mémoires ſeront remis avant le premier mai de la même année.

La Société propoſe, pour ſujet d'un prix de la valeur de 600 liv. le Programme ſuivant :

Déterminer quelles ſont les circonſtances les plus favorables au développement du vice ſcrophuleux, & rechercher quels ſont les moyens, ſoit diététiques, ſoit médicinaux, d'en retarder les progrès, d'en diminuer l'intenſité & de prévenir les maladies ſecondaires dont ce vice peut être la cauſe.

Digitized by Google

Ce prix ſera diſtribué dans la Séance publique du Carême 1788, & les Mémoires ſeront remis avant le premier janvier de la même année.

La Société propoſe, pour ſujet d'un quatrième prix, de la valeur de 400 liv. la queſtion ſuivante :

Déterminer quelles ſont, relativement à la température de la ſaiſon, & à la nature du climat, les précautions à prendre pour conſerver la ſanté d'une Armée vers la fin de l'hiver, & dans les premiers mois de la campagne : à quelles maladies les troupes ſont les plus expoſées à cette époque, & quels ſont les meilleurs moyens de traiter & de prévenir ces maladies.

Ce prix ſera diſtribué dans la Séance publique de la Fête de Saint-Louis 1787, & les Mémoires ſeront envoyés avant le premier mai de la même année.

Les Mémoires qui concourront à ces prix, ſeront adreſſés francs de port à M. Vicq-d'Azyr, *Secrétaire perpétuel de la Société, rue des Petits-Auguſtins, N°. 2, avec des billets cachetés, contenant le nom de l'Auteur & la même épigraphe que le Mémoire.*

La Société invite les Médecins, les Chirurgiens, & en général les Phyſiciens à lui adreſſer des Mémoires ſur la topographie médicale des lieux qu'ils habitent. Les intentions du Roi, notifiées à la Société Royale de Médecine, par M. le Contrôleur Général des Finances, dans une lettre en date du 14 ſeptembre 1785, ſont que la Société Royale ſuive avec la plus grande activité des recherches qui doivent ſervir à la rédaction de la topographie médicale du Royaume. La Société continuera de diſtribuer des prix aux Auteurs des meilleurs Mémoires envoyés ſur ce ſujet.

La Société croit devoir rappeler ici la ſuite des recherches qu'elle a commencées ; 1°. ſur la météorologie ; 2°. ſur les eaux minérales & médicinales ; 3°. ſur les maladies des Artiſans ; 4°. ſur les maladies des Beſtiaux. Elle eſpère que les Médecins & Phyſiciens Regnicoles & Etrangers voudront bien concourir à ces travaux utiles qui ſeront continués pendant un nombre d'années ſuffiſant pour leur exécution.

Ordre des lectures qui ont été faites dans l'aſſemblée publique de la Société Royale de Médecine le 7 Mars 1786, après l'annonce & la diſtribution des Prix.

M. Deſperrieres a lu des obſervations ſur la maladie appelée : *Danſe de Saint-Guy.*

M. Delaporte a lu des Réflexions redigées avec M. Vicq-d'Azyr, ſur le plan que la Société doit ſuivre dans la rédaction générale des Obſervations qui lui ſont adreſſées ſur les épidémies.

Le Secrétaire a lu des Notices ſur la vie & les Ouvrages de

Digitized by Google

MM. Alexandre, Dianugere, Deſmery, Roſe & Darluc, Aſſociés Regnicoles, & Correſpondans de la Société.

M. Chamſere a lu des Obſervations ſur la nyctolopie ou aveuglement de nuit.

M. Fourcroy a lu un Mémoire ſur l'analyſe des eaux minérales d'Enghien & ſur celles des eaux minérales ſulfureuſes en général.

M. Vicq-d'Azyr, Secrétaire perpétuel, a terminé la Séance par la lecture de l'Éloge de M. Van-Doeveren, Profeſſeur de Médecine à Leyde, Aſſocié Etranger.

La Société Royale d'Agriculture de Paris a tenu ſa Séance publique le 30 Mars à l'hôtel de l'Intendance : le Secrétaire a lu les Programmes des Prix ainſi qu'il ſuit :

Diſtribution des Prix.

Parmi les différens Cultivateurs qui ont fait part à la Société des procédés qu'ils ont employés avec ſuccès pour chauler les grains, la Compagnie a diſtingué M. *Étienne Chevalier*, ſon Correſpondant à Argenteuil : les Commiſſaires nommés pour examiner en détail ſes Expériences, en ayant rendu le compte le plus favorable, il lui a été décerné une Médaille d'or de la même forme que le Jeton ordinaire de la Société, & du prix de 100 livres. Une Médaille de même valeur a été adjugée à M. *Hubert*, Fermier à Marcouſſis.

La Société ayant vu avec ſatisfaction les procédés économiques que M. *Cretté de Palluel*, Maître des Poſtes de Saint-Denis & de Sannois, a employés pour nourrir ſes chevaux; & perſuadée de l'utilité de ces moyens, lui a adjugé une Médaille d'or de même forme & de même valeur que les deux autres.

Une pareille Médaille a été décerné à M. *Charlemagne*, Correſpondant à Maiſonville, & Auteur de pluſieurs Mémoires, & d'un grand nombre d'Expériences intéreſſantes qu'il a faites dans divers Cantons de la Généralité.

Une cinquiéme Médaille de même forme & valeur que les précédentes, a été accordée à M. *Vattier*, Maître de Poſte, à la Croix de Bernis, pour avoir cultivé avec un ſoin particulier, ſuivi du plus grand ſuccès, des gros Navets ou Turneps, dont l'Adminiſtration avoit fait diſtribuer les graines, & dont il a préſenté les racines à la Société.

Ces divers Cultivateurs ont reçu ces prix de la main de M. le Contrôleur Général.

Le petit nombre de Prairies artificielles qui ſe trouve dans la Généralité de Paris, empêchant les Cultivateurs d'entretenir un auſſi grand nombre de Beſtiaux, qu'il leur ſeroit avantageux de le faire, ſoit pour l'augmentation des engrais qui deviennent de jour en jour plus néceſ-

Digitized by Google

ſaires, ſoit pour rendre la viande à meilleur prix qu'elle n'eſt actuellement, & améliorer par ce moyen la nourriture des Habitans de la campagne; la Société a cru devoir propoſer pour ſujet d'un Prix de 1000 livres, & d'un Jeton d'or de la valeur de 100 l. la Queſtion ſuivante:

Quelles ſont les eſpèces de prairies artificielles qu'on peut cultiver avec le plus d'avantage dans la Généralité de Paris, & quelle en eſt la meilleure culture?

La Société déſire que les Agriculteurs qui s'occuperont de cette queſtion, veuillent bien citer des Expériences faites dans la Généralité de Paris, ou dans des Pays dont la température & le ſol ſoit à-peu-près les mêmes que dans celui-ci.

La Société propoſe un ſecond Prix de 600 livres, & d'un Jeton d'or de 100 livres, en faveur du meilleur Mémoire qui lui aura été adreſſé ſur le Sujet ſuivant:

Indiquer parmi les Arbres, Arbriſſeaux ou plantes qui croiſſent ſans culture dans la Généralité de Paris, ceux dont on peut retirer du Fil pour faire des Toiles, ou qui fourniſſent des parties propres à faire des Cordes.

Les Auteurs qui s'occuperont de cette queſtion, voudront bien rapporter en détail les expériences qui ont été faites ſur cet objet, & en ajouter de nouvelles. Ils pourront conſulter le *Botanicon Pariſienſe de Vaillant*: ils y trouveront l'énumération des diverſes eſpèces de plantes qui croiſſent dans la Généralité.

Les Mémoires qui offriront le plus grand nombre de faits ſeront accueillis préférablement à tous les autres.

La Société s'eſt fait une loi d'exclure du Concours les Membres & Aſſociés; mais non les Correſpondans.

Les Mémoires ne ſeront reçus que juſqu'au premier Février 1787. Ils ſeront écrits en telle langue que les Auteurs voudront: ils ſont priés ſeulement de faire en ſorte que leurs écrits ſoient bien liſibles.

Les Auteurs ne mettront point leur nom à leurs Ouvrages; mais ſeulement une Sentence ou deviſe: ils pourront, s'ils veulent, attacher à leurs Mémoires un billet cacheté, contenant la même Sentence, leur nom, leurs qualités & leur demeure. Ce billet ne ſera ouvert par la Société, qu'au cas que la pièce ait remporté le Prix.

Les mémoires ſeront adreſſés ſous le couvert de M. l'Intendant de Paris, à M. Brouſſonet, Secrétaire perpétuel de la Société, rue des Blancs-Manteaux, N°. 57, & s'ils lui ſont remis entre les mains, il en donnera à la perſonne de qui il les aura reçus, un récépiſſé où ſeront marqués la ſentence de l'Ouvrage & le numéro: il indiquera auſſi l'époque à laquelle le Mémoire aura été remis.

S'il n'y a pas de récépiſſé du Secrétaire, le prix ne ſera délivré qu'à l'Auteur qui ſe ſera connoître, ou au porteur de procuration de ſa part.

Digitized by Google

La Société proclamera la Pièce qui aura mérité le prix, à son assemblée publique de 1787.

Il sera distribué à cette même assemblée, plusieurs jetons d'or aux Agriculteurs de la Généralité, qui se feront distingués dans le courant de l'année par l'emploi de quelque procédé nouveau, ou du moins peu connu.

Les habitans des campagnes exposés jour & nuit à l'intempérie des saisons, contractent souvent des maladies dont il seroit facile de les préserver, s'ils pouvoient se procurer des vêtemens d'une étoffe plus chaude, moins coûteuse, d'un tissu plus serré & moins perméable à la pluie que les étoffes ordinaires. Plusieurs personnes animées d'un zèle d'autant plus louable, qu'il est rarement dirigé vers une classe de citoyens aussi nombreuse, & occupée à des travaux aussi utiles que celle-ci, ont cru devoir s'occuper de cet objet intéressant. M. le Contrôleur Général voulant seconder d'aussi louables intentions, & désirant en même-tems que les diverses manufactures du Royaume se livrent à ce genre d'essai, a destiné un prix de 1200 liv. qui sera accordé, au jugement de la Société, à la personne qui aura présenté le travail le plus intéressant sur la question suivante :

Trouver une étoffe de plus de durée, plus chaude, moins chère & moins perméable à la pluie que les étoffes employées ordinairement aux vêtemens des gens de la campagne.

Les Mémoires seront adressés sous le couvert de M. l'Intendant de Paris, à M. Broussonet, Secrétaire perpétuel de la Société, rue des Blancs-Manteaux, N°. 57. Ils ne seront reçus que jusqu'au premier février 1787. La Société prononcera son jugement dans son assemblée publique de la même année.

Les Auteurs ne mettront point leurs noms à leurs Ouvrages, mais seulement une devise. Ils y joindront un billet cacheté, renfermant avec la même devise, leurs noms, leurs qualités & leurs adresses.

Il est nécessaire que les échantillons des étoffes qu'on présentera, soient suffisans pour faire au moins un habit complet.

On a lu, 1°. un Mémoire de M. Daubenton sur l'amélioration des troupeaux dans la Généralité de Paris; 2°. un Mémoire sur les arbres résineux, par M. le Marquis de Turgot; 3°. un Mémoire sur les semis de pomme de terre, par M. Parmentier; 4°. un Mémoire sur les plantations des arbres, &c. par M. Thouin; 5°. un exposé des travaux de la Société pendant l'année dernière, par le Secrétaire; 6°. un Mémoire sur l'utilité des Sociétés d'Agriculture, par M. le Duc de Charost. Le tems n'a pas permis de lire un Mémoire sur les terres végétales, par M. Desmarest; un Mémoire sur les moyens employés pour faire un bon pré d'un terrein auparavant inutile & impraticable, par M. l'Abbé

Digitized by Google

Teſſier, des Obſervations ſur la culture & les uſages économiques du genêt d'Eſpagne, par le Secrétaire, & enfin, un Mémoire ſur la culture & les uſages du faux acacia en Amérique, par M. de Crevecœur.

Prix propoſé par l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1787.

M. le B. de Bernſtorff a propoſé à l'Académie de ſe charger du jugement d'un prix ſur la queſtion ſuivante :

On ſuppoſe,

1°. *Qu'un vaiſſeau connu de poids, de forme & de poſition ſe meuve ſur la ſurface de la mer, ſuppoſée plane & horiſontale avec une viteſſe donnée & parallélement à ſa quille ;*

2°. *Qu'une cauſe quelconque fuſſe naître ſur la ſurface de la mer une onde ou lame circulaire unique, dont le centre ſoit placé ſur le prolongement de la quille & dont on connoiſſe la forme ou à l'origine ou dans un certain inſtant de ſa durée ;*

3°. *Que cette lame en vertu de ſa viteſſe atteigne le vaiſſeau :*

Cela poſé, on demande les changemens que la lame fera naître dans les mouvemens du vaiſſeau, ſoit par le choc, ſoit par la différence des preſſions.

Cette propoſition a été acceptée par l'Académie. Le prix qu'elle donnera à l'Auteur du meilleur des Mémoires qui lui auront été envoyés ſur ce ſujet, conſiſtera en une médaille d'or de la valeur de 240 liv.

Les Ouvrages ne ſeront reçus que juſqu'au premier février 1787 excluſivement. Ce terme eſt de rigueur.

L'Académie à ſon aſſemblée publique d'après Pâques 1787, proclamera la Pièce qui aura mérité ce prix.

Prix propoſé par la Société Royale des Sciences de Montpellier.

Les Etats Généraux de la Province de Languedoc, toujours attentifs à favoriſer les Sciences & les Arts, ont unanimement délibéré au mois de décembre 1783, de donner un prix de 600 liv. à celui qui, au jugement de la Société Royale des Sciences, aura le mieux traité la queſtion ſuivante :

Quels ſont les meilleurs moyens & les moins diſpendieux d'entretenir les Ports de mer ſujets aux enſablemens, & notamment le Port de Sete.

Le prix n'a pas été adjugé. Les Mémoires pour le nouveau concours ſeront reçus avant le premier ſeptembre 1786.

C'eſt avec regret que l'Académie ſe voit auſſi dans la néceſſité de remettre le prix de 300 liv. propoſé par M. Brouſſonet, Académicien de Paris & de Montpellier, & dont le ſujet eſt l'*Eloge hiſtorique de Pierre Richer de Belleval ;* ce prix ſera adjugé dans l'aſſemblée publique pendant la tenue des Etats de 1786 à 1787.

On recevra les Ouvrages pour le nouveau concours juſqu'au 31 octobre 1786 inclusivement.

Digitized by Google

M. Brouſſonet toujours zélé pour le progrès & pour l'honneur des Sciences qui ſont l'objet particulier de ſes recherches, vient de propoſer un autre prix de 300 liv. qui ſera décerné dans l'aſſemblée publique pendant la tenue des Etats de 1787 à 1788.

Le ſujet de ce nouveau prix eſt l'*Eloge hiſtorique d'Olivier de Serres*, dont tout le monde connoît l'excellent Ouvrage ſur l'Agriculture.

Les Pièces ſeront reçues juſqu'au 31 octobre 1787 inclusivement, & adreſſées au Secrétaire perpétuel de l'Académie.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

MÉMOIRE pour ſervir à l'Hiſtoire-Naturelle du Pays de Santa-Fée de Bogota relativement aux principaux phénomènes qui réſultent de ſa poſition : lu à l'Académie Royale des Sciences ; par M. LEBLOND, *Docteur en Médecine*, page 321

Mémoire ſur la culture de certaines Malvacées & l'uſage économique qu'on pourra retirer de leurs fibres, lu à l'Académie des Sciences de Paris, le premier Février 1786 ; par M. l'Abbé D. CAVANILLES, 334

Eſſai ſur quelques phénomènes relatifs à la criſtalliſation des Sels neutres ; lu à l'Académie, le premier Mars 1786 ; par M. LE BLANC, *Chirurgien*, 341

Mémoire ſur les Chalumeaux à bouche, à ſoufflets & à air déphlogiſtiqué ; par M. HASSENFRATZ, *Profeſſeur de Phyſique de l'Ecole Royale des Mines, & Correſpondant de la Société Royale de Médecine*, 345

Suite de la Diſſertation de M. MONNET, *ſur les Montagnes & les Terreins à Mines en général ;* 352

Extrait d'une Lettre de M. CRELL, *à M.* DE LA METHERIE, *ſur le Bleu de Pruſſe, &c.* 365

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie Royale des Sciences, ſur la Deſcription de pluſieurs filons métalliques de Bretagne, & l'analyſe de quelques ſubſtances nouvelles ; par M. DE LAUMONT, *Inſpecteur Général des Mines de France*, 366

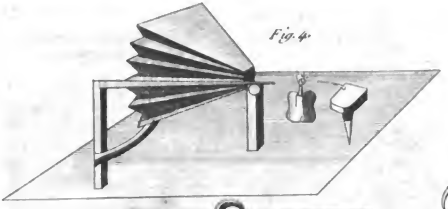
Nouvelles Littéraires, 387

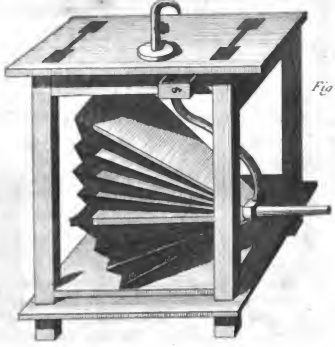
APPROBATION.

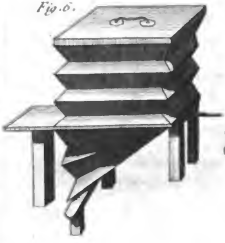
J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. par MM. ROZIER, MONGEZ le jeune & DE LA METHERIE, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 26 Mai 1786.

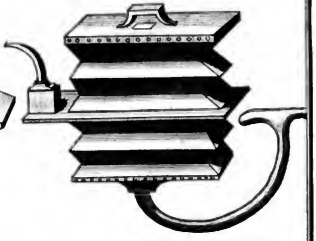
VALMONT DE BOMARE.

Digitized by Google









Mai 1786.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 8.

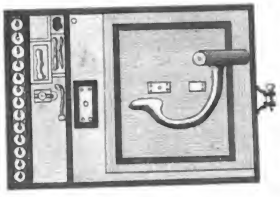


Fig. 9.

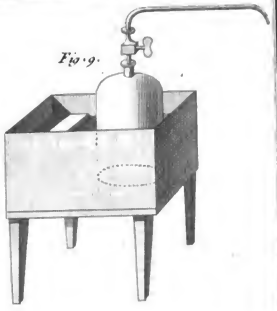


Fig. 10.

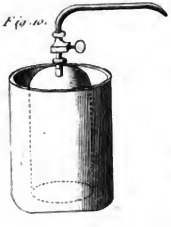


Fig. 11.

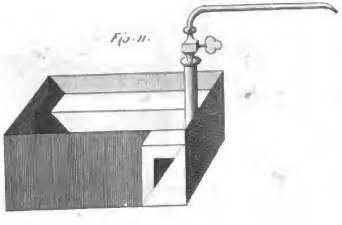


Fig. 12.

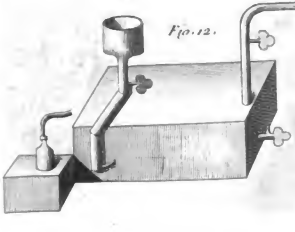
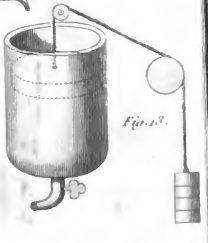


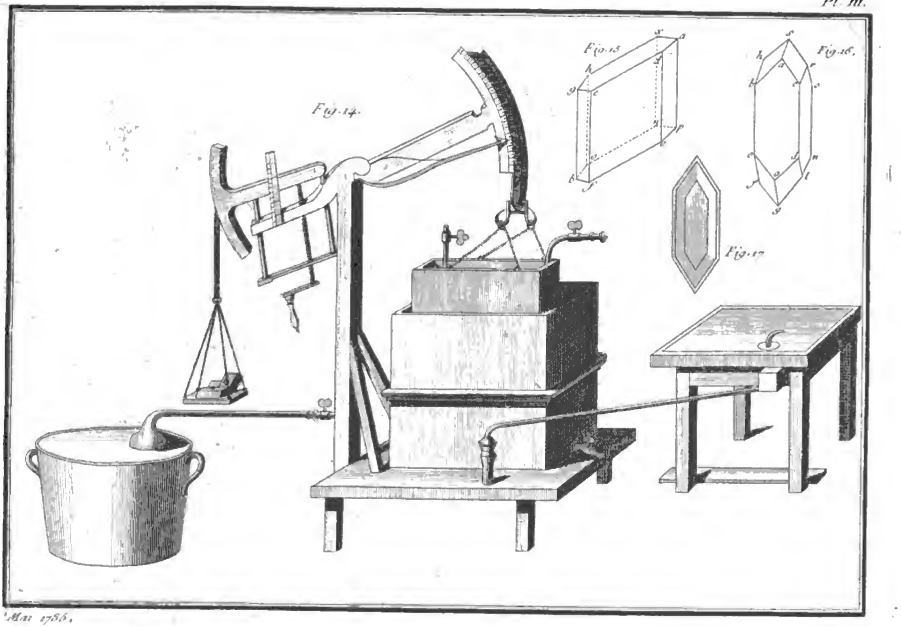
Fig. 13.



Ulm 1786.

Digitized by Google

Digitized by Google



Mai 1786.

Digitized by Google

Digitized by Google

JOURNAL DE PHYSIQUE.

Juin 1786.

MÉMOIRE

Sur la préparation de l'Alkali caustique, sa cristallisation, et son action sur l'Esprit-de-vin.

Par M. Berthollet.

Plus la Chimie acquiert de précision dans ses recherches, plus elle doit s'occuper à se procurer des agens, dont les propriétés ne soient point modifiées par des mêlanges étrangers. L'alkali caustique est un de ceux dont on fait le plus d'usage; mais tel qu'il a été employé jusqu'à présent, il contient une portion d'alkali effervescent, de la terre calcaire, & ordinairement du fer & de la terre siliceuse.

J'avois imaginé, dans un Mémoire que je lus à l'Académie au mois de février 1778, qu'en distillant dans une cornue de verre une solution d'alkali rendue caustique par suffisante quantité de chaux, & filtrée, on auroit un alkali caustique pur, parce que je supposois que ce qui empêchoit de l'obtenir tel, lorsqu'il étoit préparé à la manière ordinaire, n'étoit que l'acide crayeux que lui rendoit, dans l'évaporation, l'air atmosphérique avec lequel il se trouvoit en contact; mais quoique par ce moyen l'alkali soit plus caustique, il est cependant bien loin d'être dans l'état de pureté.

L'on sait que l'esprit-de-vin dissout l'alkali caustique, mais l'on n'a observé qu'imparfaitement les propriétés de cette dissolution; j'ai pensé que l'alkali devoit s'y trouver dégagé des autres principes sur lesquels s'étoit exercée son action dissolvante, & de cette idée j'ai été conduit aux observations suivantes.

J'ai préparé une lessive caustique avec du sel de tartre & de la chaux dans un vaisseau de fer, je l'ai filtrée & je l'ai fait évaporer: quand elle a été rapprochée au point de prendre un peu de consistance, je l'ai mêlée avec de l'esprit-de-vin, & j'ai retiré une partie de cette liqueur par la distillation; la cornue étant refroidie, j'ai trouvé au fond, des cristaux bien formés, mêlés à une terre noirâtre, dans un peu de liqueur d'une couleur foncée qui étoit séparée de la teinture d'alkali caustique; celle-ci surnageoit comme une huile.

Digitized by Google

Les criſtaux étoient de l'alkali ſaturé d'acide crayeux, la terre étoit compoſée d'une quantité aſſez conſidérable de terre calcaire, d'un peu de terre ſiliceuſe & d'un peu de fer.

L'alkali effervescent avoit été ſéparé, parce que ce ſel eſt inſoluble dans l'eſprit-de-vin ; la liqueur dans laquelle il étoit criſtalliſé, étoit de l'eau ſaturée du même ſel, & par-là immiſcible à l'eſprit-de-vin : la terre ſiliceuſe du dépôt étoit fournie par le ſel de tartre qui en contient une certaine quantité, lorſqu'il n'a pas été préparé avec des ſoins particuliers, comme M. Bergman l'a obſervé ; la terre calcaire s'étoit combinée avec l'alkali cauſtique dans ſa préparation, parce qu'auſſi-tôt qu'il eſt privé d'acide crayeux, il tend fortement à ſe combiner avec d'autres ſubſtances ; cette terre eſt précipitée dans la liqueur aqueuſe, ſous la forme effervescente, en raiſon de l'affinité ſupérieure qu'elle a avec l'acide crayeux, relativement à celle que l'alkali a avec ce même acide. Les parties de fer étoient dues au vaiſſeau dans lequel s'étoit faite la préparation : une partie de ce fer s'eſt trouvée ſoluble dans l'acide acéteux, mais l'autre partie n'a pu ſe diſſoudre que dans l'acide marin, & étoit par conſéquent dans un état de chaux parfaite, je l'ai précipité de ces acides par l'alkali pruſſien : telles ſont les parties étrangères que l'alkali cauſtique a abandonnées en s'uniſſant à l'eſprit-de-vin. Je vais examiner à préſent cette diſſolution.

Elle ne faiſoit point effervescence avec les acides, & elle ne précipitoit pas l'eau de chaux, mais elle ne réſiſtoit pas à une épreuve plus délicate ; elle troubloit la diſſolution de terre peſante par l'acide marin, & elle y formoit un petit précipité effervescent, de ſorte qu'elle contenoit encore une petite portion d'acide crayeux : j'en continuai la diſtillation, & je la ſuſpendis, lorſqu'une partie de l'eſprit-de-vin eut paſſé dans le récipient : je trouvai alors la liqueur de la cornue diviſée en deux portions, dont l'une ſurnageoit & avoit l'apparence d'une huile jaune qui demeuroit conſtamment ſéparée, même après une forte agitation ; je ſéparai ces deux portions, la ſupérieure ne donnoit plus aucun indice d'acide crayeux, elle précipitoit à la vérité l'eau de chaux, mais ce précipité ſe redilſolvoit dans l'eau, ce qui prouve que la chaux avoit été ſéparée de l'eau par l'eſprit-de-vin, & non précipitée en terre calcaire effervescente par l'acide crayeux ; & effectivement, en mêlant la diſſolution alkaline avec une certaine quantité d'eau, elle ne précipitoit plus l'eau de chaux ; cette liqueur étendue d'eau diſtillée, ne troubloit plus la diſſolution de terre peſante ; lorſqu'elle étoit pure, elle y formoit un précipité, mais il ſe redilſolvoit entièrement dans l'eau diſtillée, de ſorte que dans cette occaſion c'eſt le ſel de terre peſante qui eſt ſéparé de l'eau qui le tenoit en diſſolution, & non la terre peſante qui eſt précipitée de ſon acide. L'on voit par-là, que l'alkali cauſtique a plus d'affinité avec l'eau que la chaux, & le ſel muriatique de terre peſante.

Je fis évaporer la liqueur dont je viens de parler, dans un petit matras :

Digitized by Google

ſa couleur ſe foncoit de plus en plus; j'en arrêtai l'évaporation, dans le deſſein d'examiner les changemens qui y étoient ſurvenus. Le lendemain, je trouvai des criſtaux très-tranſparens mêlés à un peu de liqueur d'un jaune foncé que j'en ſéparai, je les examinai, & je trouvai que c'étoit l'alkali cauſtique pur qui avoit pris cette forme.

Ces criſtaux prennent différentes figures, ils ſont quelquefois en aiguilles, le plus ordinairement lamelleux; mais l'on reconnoît dans ceux qui ſont iſolés, qu'ils ſont formés de petites pyramides quadrangulaires implantées les unes ſur les autres; alors ils reſſemblent aſſez aux criſtaux de ſel ammoniac; ils ſe réſolvent promptement en liqueur à l'air, ils ſe diſſolvent facilement dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin, on peut, en évaporant ce dernier, les ramener à l'état de criſtaux, ils produiſent du froid en ſe diſſolvant comme ceux des autres ſels.

La liqueur inférieure précipitoit la terre peſante: je l'ai fait évaporer, elle a également criſtalliſé, mais d'une façon moins régulière, & les criſtaux paroiſſoient moins purs; ſi l'on diſtille cette liqueur, c'eſt de l'eau qui paſſe pour la plus grande partie dans le récipient, ſur-tout ſur la fin.

J'ai diſſous les premiers criſtaux d'alkali cauſtique dans l'eſprit-de-vin, la liqueur étoit claire & ſans couleur, je l'ai fait bouillir, elle eſt devenue d'un jaune d'autant plus foncé que l'ébullition a été plus longue, à un certain degré elle reſſembloit entièrement à la liqueur jaune dans laquelle l'alkali cauſtique avoit criſtalliſé; après une longue ébullition, elle n'a pu criſtalliſer, l'ayant évaporée juſques près de la deſſication, & y ayant mêlé de l'eau diſtillée, il s'en eſt ſéparé des molécules d'un jaune brun, & qui ne ſe rediſſolvoient qu'en partie dans l'eſprit-de-vin.

Si l'on diſtille à ſiccité la diſſolution cauſtique qui a l'apparence d'huile, elle devient noirâtre & effervescente; mais ſi les criſtaux ſont purs, ils ne prennent ni cette couleur ni la propriété de faire effervescence; il eſt vrai cependant que dans cet état l'alkali a tant d'activité, qu'il n'eſt pas poſſible de le priver de la liqueur qu'avoient retenue ſes criſtaux, ſans qu'il attaque la cornue ſi elle eſt de verre, & alors il fait une gelée avec les acides.

L'eſprit-de-vin qu'on diſtille avec l'alkali cauſtique, en entraîne un peu avec lui, & verdit le ſirop violat; il paroît en même-tems devenir plus aqueux qu'il n'étoit.

Il réſulte des expériences précédentes, 1°. que lorſqu'on mêle une leſſive cauſtique avec l'eſprit-de-vin, celui-ci s'empare de l'alkali cauſtique, que cette diſſolution retient une partie de l'eau, & par ſon moyen une partie d'alkali effervescent, & que l'autre partie de l'eau ſe ſépare & tient en diſſolution la plus grande partie de l'alkali effervescent, ainſi que les ſels étrangers qui auroient pu s'y trouver mêlés, pendant que les terres & le fer ſe précipitent.

2°. Qu'il ſe fait dans la ſolution d'alkali cauſtique, en la concentrant par la diſtillation, une nouvelle ſéparation, que la liqueur qui ſurnage eſt une ſolution d'alkali très-pur dans l'eſprit-de-vin, & que la liqueur inférieure eſt un mélange de cette diſſolution avec une diſſolution aqueuſe d'un peu d'alkali effervescent; cependant, ſi l'on diſtille la première liqueur, il s'y fait encore une ſéparation, & il paroît que l'alkali dégage de l'eau de l'eſprit-de-vin. Si l'on diſtille la liqueur inférieure, c'eſt de l'eau qui paſſe pour la plus grande partie dans le récipient.

3°. Que l'alkali cauſtique decompoſe, par le moyen de la chaleur, l'eſprit-de-vin, & qu'il en ſépare une partie que j'appellerai *réſineuſe*, quoique j'en connoiſſe peu les propriétés; c'eſt cette partie qui colore la teinture d'alkali cauſtique, & c'eſt probablement elle qui a formé les criſtaux d'acide ſaccharin que M. Bergman a retirés, en traitant l'eſprit-de-vin avec l'acide nitreux.

4°. Que l'alkali cauſtique privé d'eau par l'eſprit-de-vin, prend une forme criſtalline, comme la plupart des autres ſubſtances ſalines. Il eſt aſſez difficile d'avoir immédiatement ſes criſtaux, ſans que leur pureté ſoit ternie par une portion de la réſine: on peut les purifier par une nouvelle diſſolution dans l'eſprit-de-vin, & par une évaporation conduite de manière qu'il reſte un peu d'eau mere; mais pour les expériences, dont une très-petite portion de ſubſtance réſineuſe ne peut troubler la préciſion, on peut ſe ſervir de la liqueur qui a l'apparence d'huile, ſans ſe donner la peine de la faire criſtalliſer. J'ai manqué aſſez ſouvent cette criſtalliſation, parce qu'elle n'eſt point annoncée par une pellicule, ni par les autres qualités de la liqueur.

Si l'on varie les circonſtances de l'opération, l'on trouve auſſi quelques variétés dans les apparences de la diſſolution; ainſi, ſi l'on verſe peu d'eſprit-de-vin ſur la leſſive cauſtique amenée au point de deſſiccation, cet eſprit-de-vin prend une couleur plus foncée, & il ne s'y fait de ſéparation de deux liqueurs qu'au moment où la criſtalliſation va commencer.

Meyer a obſervé une partie des phénomènes que je viens de décrire, mais le *cauſticum pingue* dont cet excellent Obſervateur étoit préoccupé, l'a empêché de bien voir ce qui ſe préſentoit à lui; il a pris, par exemple, l'alkali ſaturé d'acide crayeux & criſtalliſé, pour un nitre imparfait, il a obſervé la teinture cauſtique que nous avons vu prendre une apparence d'huile, & il l'a décrite comme une matière épaiſſe rouge obſcure, qui a l'apparence d'une réſine à demi-fluide, qu'il regarde comme formée par la décompoſition totale de l'eſprit-de-vin.

Une obſervation intéreſſante de Meyer, que j'ai vérifiée, c'eſt que ſi l'on met des fleurs de ſoufre dans la teinture alkaline, il s'en diſſout promptement une partie conſidérable ſans le ſecours de la chaleur.

M. Macquer a obſervé, avec encore plus d'exactitude, les phénomènes que préſente l'alkali fixe qu'on traite avec l'eſprit-de-vin, & il les a décrits

Digitized by Google

dans un Mémoire imprimé dans le cinquième volume des *Mélanges de la Société de Turin*; après avoir fait bouillir de l'eſprit-de-vin ſur du ſel de tartre fortement deſſéché, il en a fait évaporer une partie, & il en a obtenu des criſtaux dont il décrit la figure, & qui ſont préciſément des criſtaux d'alkali cauſtique; l'alkali qui s'étoit diſſous par l'action de la chaleur, au-deſſous de l'eſprit-de-vin, s'eſt coagulé par le refroidiſſement en une maſſe blanche ſaline criſtalliſée confuſément, qu'il a rediſſoute dans l'eau, & dont il a obtenu une criſtalliſation plus régulière.

Il a fait évaporer une préparation, nommée en Pharmacie, *Teinture de ſel de tartre*, & qui n'eſt qu'une diſſolution d'alkali cauſtique dans l'eſprit-de-vin; après que la liqueur a été évaporée à-peu-près aux trois quarts, il a obſervé qu'elle paroiſſoit un mélange de deux liqueurs très-différentes & très-diſtinctes; l'une ſans couleur, comme de l'eau, & l'autre d'un jaune foncé qu'il compare à une huile; après l'évaporation totale, il eſt reſté dans la capſule un enduit d'un jaune brun criſtalliſé confuſément. Mais cet illuſtre Chimiſte explique tous les faits qu'il avoit obſervés, par une altération & une décompoſition réciproque de l'eſprit-de-vin & de l'alkali fixe.

Des deux criſtalliſations qu'il a obtenues, l'une étoit la partie cauſtique du ſel de tartre qui s'étoit diſſoute dans l'eſprit-de-vin, & l'autre l'alkali ſaturé d'acide crayeux qui avoit été ſéparé de la partie cauſtique; la première s'eſt faite par le moyen de l'eſprit-de-vin, & la ſeconde par le moyen de l'eau.

J'ai cru qu'on pourroit, par l'eſprit-de-vin, ſe procurer en même-tems une teinture cauſtique & de l'alkali ſaturé d'acide crayeux, mais juſqu'à préſent l'expérience ne m'a réuſſi qu'imparfaitement. L'alkali ſur lequel on a fait bouillir de l'eſprit-de-vin, diſſous après cela dans l'eau, criſtalliſe effectivement d'un façon régulière; mais ſes criſtaux expoſés à l'air, tombent en déliqueſcence, parce qu'ils retiennent une portion d'alkali cauſtique dont je n'ai pu les priver, même en les faiſant bouillir une ſeconde fois dans l'eſprit-de-vin (1).

Si c'eſt un moyen de diminuer les incertitudes de la Médecine, que d'employer des agens uniformes & dont on puiſſe apprécier exactement les effets généraux; on pourra faire une application utile des obſervations que je viens de préſenter, en ſubſtituant une teinture cauſtique, dont la force déterminée par un aréomètre, ſeroit conſtante, à la teinture des métaux ou *lilium de Paracelſe*, à la teinture de régule d'antimoine, à

(1) Je n'ai parlé juſqu'à préſent que de l'alkali végétal; j'ai tenté pareillement de faire criſtalliſer, par l'eſprit-de-vin, l'alkali minéral cauſtique, mais cette opération réuſſit beaucoup plus difficilement, la ſéparation des deux liqueurs ne ſe fait que ſur la fin de l'évaporation, celle qui prend l'apparence d'huile eſt proportionnellement en beaucoup plus petite quantité, & je n'en ai obtenu qu'une criſtalliſation confuſe.

Digitized by Google

celle d'antimoine diaphorétique, à celle de tartre, & à pluſieurs autres préparations pharmaceutiques dont les noms ont ſouvent induit en erreur les Praticiens qui ont cru ſatisfaire par leur moyen à différentes indications, quoique toutes ces teintures ne ſoient, dans la réalité, qu'une diſſolution d'alkali cauſtique par l'eſprit-de-vin, plus ou moins chargée, ſelon le procédé & ſelon les circonſtances inégales de l'opération. Il me paroit qu'on doit attribuer peu d'effets à la réſine ſéparée de l'eſprit-de-vin qui colore ces teintures, que MM. Macquer, Spielman & Meyer ont vue ſe dépoſer ſur les parois des vaiſſeaux dans leſquels on conſerve la teinture de tartre (*Spiel. & Boehm exam. acid. ping.*), & à laquelle M. Monnet a attribué toutes les propriétés médicales du *lilium de Paracelſe* (*Journal de Médecine*, 1764).

Il ſeroit peut-être avantageux de ſubſtituer encore la teinture alkaline, rapprochée à un point déterminé, à la pierre à cautère, qui a diſſous plus ou moins du creuſet, dans lequel on l'a fondue, & qui eſt plus ou moins efferveſcente : on pourroit modérer à volonté la cauſticité très-grande de cette teinture, par différentes proportions d'argile.

J'ai eſſayé ſur d'autres ſels déliqueſcens, le moyen dont je me ſuis ſervi pour faire criſtalliſer l'alkali cauſtique; & j'ai obtenu facilement la criſtalliſation de quelques-uns de ces ſels: par exemple, j'ai ſaturé de terre calcaire l'acide nitreux, j'ai fait évaporer juſqu'à ſiccité, le réſidu diſſous dans l'eſprit-de-vin & évaporé juſqu'au point convenable, m'a donné des criſtaux réguliers qui forment un priſme tétraèdre, dont deux faces paroiſſent diviſées par un ſillon, & terminé par deux ſommets dièdres : le ſel muriatique calcaire, traité de même, a criſtalliſé en aiguilles fines tranſparentes, & qui paroiſſent pyramidales, il tombe plus promptement en déliqueſcence que le nitre calcaire; le ſel muriatique de fer donne, par ce moyen, des criſtaux jaunes & tranſparens, ce ſont des priſmes tétraèdres dont les baſes ſont inclinées.

Cependant tous les ſels déliqueſcens ne criſtalliſent pas par ce procédé; ainſi je n'ai pu faire criſtalliſer la terre foliée de tartre, elle s'eſt ſeulement coagulée en formant des couches peu diſtinctes & qu'on ne peut regarder comme le réſultat de la criſtalliſation. La différence que j'ai établie entre le ſel formé avec l'alkali fixe & les acides acéteux & radical, eſt donc confirmée par cette épreuve: je n'ai pu pareillement obtenir des criſtaux de la diſſolution muriatique du zinc.

Digitized by Google

DE LA VRAIE NATURE DU SEL D'OSEILLE OU OXALIN,

ET DE SA PRODUCTION PAR LA SYNTHÈSE :

Par M. SCHÉELLE;

Traduit de l'Allemand du Journal de CRELL, *par M.* WELTER, *de l'Ecole des Mines.*

APRÈS avoir reconnu que la terre de la rhubarbe étoit le réſultat de la combinaiſon du ſel d'oſeille avec la chaux, je fis des recherches ultérieures ſur la nature de ce ſel acide. Je tentai d'abord d'en ſéparer une portion d'alkali qui s'y trouve toujours combiné. Je me ſervis à cet effet du procédé en uſage pour extraire l'acide de la crême de tartre. Je parvins avec le tems à abſorber l'acide en excès par l'intermède de la craie; & il en réſulta un nouveau compoſé inſoluble dans l'eau, qui étoit une vraie terre de rhubarbe. Je fis uſage de l'acide vitriolique pour dégager de la chaux l'acide d'oſeille que je venois d'y unir; mais je m'apperçus bientôt qu'il avoit plus d'affinité pour la chaux que l'acide vitriolique. J'eſſayai auſſi par la diſtillation de ſéparer du ſel d'oſeille l'acide en excès; il paſſa en effet, mais en très-petite quantité, & même un peu altéré par le feu. Il fallut donc recourir à un autre moyen pour opérer cette ſéparation.

Après avoir fait diſſoudre dans l'eau tiède du ſel d'oſeille juſqu'à ſaturation, j'y verſai de la diſſolution de plomb dans le vinaigre diſtillé juſqu'à ce qu'il ne ſe formât plus de précipité, & je tins compte de la quantité de diſſolution de plomb employée. Quand le précipité fut entièrement dépoſé, je décantai l'eau qui ſurnageoit. Elle contenoit l'alkali du ſel d'oſeille uni à une portion du vinaigre abandonné par le plomb. Je lavai le précipité à l'eau chaude. Je pris enſuite un poids de vinaigre de ſaturne égal à celui que j'avois employé à la précipitation. J'y verſai goutte à goutte de l'acide vitriolique affoibli juſqu'à ce qu'il ne ſe précipitât plus de vitriol de plomb: je verſai une quantité égale du même acide vitriolique ſur le précipité édulcoré, & après avoir fait digérer le mêlange pendant quelques heures, je verſai le tout ſur un filtre: je leſſivai le vitriol réſidu pour emporter les dernières portions d'acide, puis je le jettai. L'acide du ſel d'oſeille très-pur que j'obtins par ce procédé me donna après l'évaporation ſur le feu de beaux criſtaux priſmatiques.

Quoique l'acide du ſel d'oſeille ſoit en rapport avec l'acide du ſucre par la plupart de ſes propriétés, on a cependant cru qu'il étoit d'une

Digitized by Google

nature différente, & c'eſt ce qui a engagé M. Bergman à lui aſſigner dans ſa table des affinités une place particulière parmi les acides. Cela n'eſt pas étonnant, puiſqu'on ne voyoit pas que l'alkali du tartre uni à un excès d'acide du ſucre donnât du ſel d'oſeille, comme on auroit dû s'y attendre. Ce fait a penſé m'induire en erreur, lorſque j'ai tenté de régénérer le ſel d'oſeille, en combinant l'acide que j'en avois tiré, avec l'alkali végétal. Voici mon expérience: dans une diſſolution d'acide d'oſeille par l'eau froide, je verſai une diſſolution d'alkali du tartre, mais en excès. L'acide dominoit encore dans le mêlange, cependant au bout de quelques heures il ne ſe forma point de précipité de ſel d'oſeille: j'ajoutai alors un peu d'acide d'oſeille, & je vis bientôt paroître une quantité conſidérable de petits criſtaux que je reconnus pour être un vrai ſel d'oſeille régénéré. J'ai découvert de plus que l'acide d'oſeille décompoſoit le nitre; car ayant fait le mêlange d'une diſſolution de nitre & d'une diſſolution d'acide d'oſeille, toutes deux complettement ſaturées, le mêlange fut rempli dans l'inſtant d'une multitude de petits criſtaux de ſel d'oſeille. Cet acide préſente en général le même phénomène avec tous les ſels neutres, à baſe d'alkali végétal & minéral.

D'après ces expériences qui préſentent exactement dans l'acide de l'oſeille tous les caractères de celui du ſucre, ſans qu'il fût poſſible de remarquer aucune différence entr'eux, je penſai que l'on devoit auſſi reproduire le ſel d'oſeille en combinant l'acide du ſucre avec l'alkali végétal. Je répétai mes tentatives, & je découvris enfin dans une de mes expériences d'où provenoit le défaut de ſuccès en cherchant la reproduction du ſel d'oſeille par cette combinaiſon. L'erreur ne tenoit qu'à un défaut d'attention lorſqu'on faiſoit le mêlange: je fis diſſoudre dans de l'eau froide de l'acide du ſucre juſqu'à ſaturation, j'y verſai peu-à-peu de la diſſolution bien ſaturée d'alkali du tartre, & après chaque goutte j'attendis quelques ſecondes; enfin, je vis durant l'effervescence ſe former dans le mêlange de petits criſtaux tranſparens que je trouvai être un vrai ſel d'oſeille. L'acide que l'art fait retirer du ſucre par l'intermède de l'acide nitreux, ſe trouve donc formé de toutes pièces par la nature dans le ſel d'oſeille.

MÉMOIRE

Digitized by Google

MÉMOIRE

DE M. SCHÉELE,

SUR L'ACIDE DES FRUITS.

Journal de CRELL;

Traduit par M. WELTER, *Elève de l'Ecole Royale des Mines.*

JE me ſuis occupé il y a quelque tems des expériences propres à faire connoître la nature & les propriétés de l'acide du citron pris dans ſon état de pureté. Depuis ce tems j'ai travaillé ſur le ſuc de pluſieurs autres fruits, & particulièrement ſur celui de nos fruits domeſtiques, dans les vues de déterminer le rapport de leurs acides avec celui du citron. Je me ſervis pour mes expériences le plus ſouvent du ſuc des fruits mal mûrs, & afin d'obtenir l'acide en plus grande quantité, je les écraſois dans un mortier de bois, & je filtrois le ſuc au papier gris.

Le ſuc du . . . . . *ribes groſſularia*, celui de tous les fruits en général que j'ai eſſayés ne contiennent pas l'acide de l'acetoſelle, puiſqu'ils ne précipitent pas l'eau de chaux. Je ſaturai le ſuc du *ribes groſſularia* de craie; je filtrai la diſſolution, je l'introduiſis dans une cornue que je plaçai ſur le feu. Après que la liqueur eut bouilli une minute, il ſe forma une quantité conſidérable d'un précipité blanc. Je verſai dans une autre cornue la liqueur qui ſurnageoit, pour la faire bouillir encore quelques minutes; mais il ne ſe précipita plus rien. Ce ſuc ſe comporta comme le ſuc du citron lorſqu'on le ſoumet à la même épreuve. J'eſſayai donc d'en obtenir cet acide ſous forme criſtalline de mon précipité; pour cet effet je verſai ſur celui-ci de l'acide vitriolique, & je procédai comme je l'ai indiqué dans mon Mémoire ſur l'acide du citron, (Journal de Crell, an. 1784, pièce 7, page 3) j'obtins en effet des criſtaux d'acide du *ribes groſſularia* qui préſenta tous les caractères de l'acide du citron.

La liqueur que j'ai décantée du précipité ſalin calcaire étoit claire & tranſparente, mais étoit devenue un peu brunâtre par l'opération à laquelle je l'avois ſoumiſe. La teinture de tournéſol y démontroit un acide à nud que je ne pus parvenir à abſorber entièrement par la craie; cependant cet acide tenoit une quantité conſidérable de craie en diſſolution. Ce devoit être un acide différent de celui du citron, puiſque celui-ci fait avec la chaux un ſel inſoluble à-peu-près dans l'eau bouillante; il falut donc reconnoître dans le *ribes groſſularia*, outre l'acide du citron, un acide

particulier différent de celui-ci. Ce qui m'engagea à chercher les moyens de retirer cet acide caché & de le mettre dans son état de pureté, pour le comparer aux acides connus, & voir les rapports qu'il pourroit avoir avec eux. Après quelques expériences sans succès, je trouvai que le mélange d'un esprit-de-vin très-rectifié avec ma liqueur occasionnoit un précipité qui contenoit le sel formé par cet acide & la craie; mais comme ce précipité contenoit en outre une matière gommeuse, celle-ci étant également précipitée par l'esprit-de-vin, je reconnus la nécessité de séparer d'abord la substance gommeuse, puis de combiner l'acide avec la craie. Je fis donc évaporer le suc du *ribes grossularia* jusqu'à consistance de miel; je versai sur cet extrait un esprit-de-vin très-rectifié, je jetai le tout sur un filtre. L'esprit-de-vin chargé des acides & des autres substances solubles dans ce menstrue, passa, & la matière gommeuse resta. Je fis évaporer l'esprit-de-vin, & étendis de deux parties d'eau l'acide qui resta. Pour lors je saturai l'acide avec de la craie, & je fis bouillir la dissolution quelques minutes pour déterminer le précipité de sel de citron calcaire; enfin, je filtrai ma liqueur, j'eus pour lors une dissolution de sel calcaire semblable à la première, mais séparée de toute substance gommeuse. J'étendis cette dissolution d'un esprit-de-vin rectifié, & je versai sur un filtre le mélange coagulé. L'esprit-de-vin qui passa tenoit encore en dissolution une substance de nature savonneuse & une matière sucrée. Je lavai ce qui étoit resté sur le filtre en ajoutant un peu d'esprit-de-vin. Ce sel est la matière que je me propose d'examiner.

Si tandis que ce sel est encore humide, on en met un peu sur l'ongle, bientôt il se liquéfie, il sèche presqu'aussi-tôt, laissant un enduit d'un brillant qui ne cède pas à celui du plus beau vernis. Il est très-soluble dans l'eau, & colore en rouge le papier de tournesol. Si on laisse cette dissolution exposée plusieurs jours à l'air libre, il s'y forme des cristaux qui ne sont solubles que dans l'eau bouillante. Leur dissolution est parfaitement neutre: on en peut précipiter la chaux par le moyen d'un alkali.

Si on expose ce sel dans un creuset, il est bientôt décomposé, & laisse de la chaux aérée pour résidu. Pour obtenir cet acide dégagé de la chaux, il faut verser dans la dissolution de ce sel calcaire de l'acide vitriolique étendu d'eau jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus de sélenite. On jette le tout sur un filtre pour séparer l'acide devenu libre. Ce procédé me paroissoit un peu embarrassant, parce que l'acide n'abandonnoit pas aisément la chaux, & m'étant assuré d'ailleurs que cet acide avoit plus d'affinité pour la chaux de plomb que pour la chaux, je fis usage de la méthode que j'employai pour retirer du sel d'oseille l'acide qu'il contient, c'est-à-dire, du vinaigre de saturne & de l'acide vitriolique affoiblis, j'obtins par ce procédé cet acide particulier dans son état de pureté; mais avant de décrire la nature de cet acide, je vais rendre

Digitized by Google

compte des expériences que j'ai faites ſur les ſucs d'autres fruits, & ſur leurs acides.

Les ſucs de toutes eſpèces de pommes, mûres ou non mûres, ne contiennent pas l'acide du citron, puiſqu'ils ne donnent pas de précipité après avoir été ſaturés de craie & traités par l'ébullition; mais ſi dans ces ſucs ſaturés de craie & filtrés on verſe de l'eſprit-de-vin, il ſe forme des précipités abondans. Le ſuc de pommes ne contenant pas ſenſiblement de parties gommeuſes, on peut immédiatement les ſaturer de craie, & les mêler à l'eſprit-de-vin: ce précipité qui contient l'acide des pommes uni à la chaux ſe comporte exactement comme le ſel calcaire que j'ai obtenu en combinant l'acide particulier du *ribes groſſularia* avec la craie: puiſque les pommes contenoient le même acide en plus grande abondance, je me ſervis d'un moyen plus direct pour me le procurer. Je ſaturai le ſuc des pommes d'alkali du tartre; enſuite j'y verſai du vinaigre de ſaturne juſqu'à ce qu'il ne ſe précipitât plus rien. Après avoir parfaitement lavé le précipité, j'y verſai de l'acide vitriolique affoibli juſqu'à ce que le mêlange eût acquis un goût franc, ſans mêlange de douceur, (car tant qu'on n'a pas mis aſſez d'acide vitriolique pour décompoſer tout le ſel, il reſte toujours une portion de chaux de plomb diſſoute dans un excès d'acide des pommes qui eſt à nud, & de-là le goût ſucré). Je filtrai ma liqueur pour la ſéparer du vitriol de plomb inſoluble. Cet acide particulier ſe trouve dans preſque tous nos fruits, mais ſouvent accompagné de l'acide du citron, ce qui n'a pas lieu dans les pommes; c'eſt pourquoi je lui donnerai dorénavant le nom d'acide des pommes.

J'ai découvert que le ſuc des fruits ſuivans contenoit l'acide du citron en grande quantité, & peu ou point d'acide des pommes. Le..... *vaccinium oxicoccos*, le..... *vaccinium vitis idæa*, le..... *prunus padus*, le..... *ſolanum dulcamara*, & les églantines ou gratte-cul, *cynoſbatos*. Les ſuivans au contraire ne donnent que peu ou point d'acide du citron, & ne contiennent que l'acide des pommes. Le..... *berberis vulgaris*, les baies de ſureau, *ſambucus nigra*, les prunelles, *prunus ſpinoſa*, les cormes, *ſorbus aucuparia*, les prunes, *prunus domeſtica*. Les fruits ſuivans contiennent environ moitié des deux acides. Le..... *ribes groſſularia*, les groſeilles blanches, rouges & noires, *ribes rubrum*, les baies de myrtilles, *vaccinium myrtillus*, le..... *cratægus aria*, les ceriſes, *prunius ceraſus*, les fraiſes, *fragaria veſca*, le *rubus camæmorus*, les framboiſes, *rubus idæus*; mais l'acide des raiſins mal mûrs eſt abſolument & en entier de l'acide du citron. Le ſuc de citron donne des veſtiges de l'acide des pommes.

L'acide des pommes ſoumis à différentes épreuves ſe comporte comme il ſuit: Il ne criſtalliſe pas, il reſte toujours ſous forme fluide. Avec les trois alkalis il forme des ſels déliqueſcens. Etant parfaitement ſaturé de chaux, il produit de petits criſtaux irréguliers, qui demandent pour ſe

diſſoudre une grande quantité d'eau bouillante; mais quand on met un petit excès d'acide, alors ils ſe diſſolvent aiſément dans l'eau froide (1). Il ſe comporte avec la terre peſante comme avec la chaux. Il forme avec la terre alumineuſe un ſel neutre qui ſe diſſout très-difficilement dans l'eau. Etant combiné avec la magnéſie, il en réſulte un ſel déliqueſcent. La diſſolution de fer dans cet acide a une couleur brune, elle n'eſt pas ſuſceptible de criſtalliſer. La diſſolution de zinc dans notre acide fournit de beaux criſtaux. Il n'agit pas ſenſiblement ſur les autres métaux.

Quoique l'acide des pommes ſoit en rapport avec l'acide du citron par un grand nombre de ſes propriétés, cependant il préſente des différences notables dans les phénomènes ſuivans: 1°. L'acide pur du citron donne de beaux criſtaux par l'évaporation; l'acide des pommes ne criſtalliſe pas. 2°. L'acide des pommes peut être très-facilement converti en acide du ſucre ou d'acetoſelle par l'intermède de l'acide nitreux; je n'ai jamais pu parvenir à convertir l'acide du citron en cet acide, lors même que j'ai employé l'acide nitreux fumant pour le déphlogiſtiquer. 3°. L'acide du citron forme avec la chaux un ſel à-peu-près inſoluble dans l'eau bouillante; au contraire le ſel formé par l'union de l'acide des pommes avec la chaux eſt infiniment plus ſoluble. 4°. L'acide des pommes précipite l'eau mercurielle, le nitre de ſaturne, le nitre lunaire & la diſſolution d'or étendu de beaucoup d'eau diſtillée: ce précipité d'or ſe réduit ſpontanément, tandis que l'acide du citron ne précipite pas ces diſſolutions. 5°. L'acide du citron a plus d'affinité pour la chaux que l'acide des pommes; car ſi dans une diſſolution de chaux par l'acide des pommes on verſe un ſel ammoniacal de citron, après avoir fait bouillir une minute le mêlange, on voit ſe précipiter du ſel calcaire de citron.

Combien de fois les Chimiſtes n'ont-ils pas fait l'acide du ſucre, & pas un n'a jamais fait attention à l'acide qui ſe développe avant que l'acide du ſucre paroiſſe? Je diſtille une partie de ſucre avec une partie d'acide nitreux: quand le mêlange commence à prendre une couleur brunâtre, ce qui indique que tout l'acide nitreux eſt évaporé, on arrête le feu. On trouve que le ſirop qui eſt dans la cornue a un goût décidément acide; ſi on en précipite tout l'acide du ſucre par le moyen de l'eau de chaux, on trouve qu'il reſte encore un acide dans la liqueur, quoiqu'on n'y puiſſe pas y découvrir un veſtige d'acide nitreux, & que l'eau de chaux n'en puiſſe rien précipiter. Qu'on ſature de craie cet acide, & qu'après avoir filtré la diſſolution, on y verſe un eſprit-de-vin bien rectifié, alors le mêlange ſe prend; jetez le tout ſur un filtre: lavez

(1) L'Auteur dit *kalkwaſſer*, eau de chaux. Il ſemble qu'il faut *kaldwaſſer*, eau froide.

Digitized by Google

le ſel réſidu en ajoutant un peu de nouvel eſprit-de-vin ; alors diſſolvez ce ſel dans l'eau diſtillée : verſez-y du vinaigre de ſaturne, le plomb eſt précipité ; dégagé de ce ſel de plomb l'acide qui en eſt principe par le moyen de l'acide vitriolique affoibli, vous obtenez un acide qui par ſes propriétés ne diffère pas de l'acide des pommes, & qui conſéquemment eſt l'acide des pommes. Lors donc que nous faiſons l'acide du ſucre, nous produiſons déjà deux acides qu'on peut démontrer dans le règne végétal, ſavoir, l'acide des pommes & l'acide de l'acetoſelle. L'eſprit-de-vin qui a ſervi à précipiter ce ſel calcaire & qui a paſſé par le filtre, laiſſe après l'évaporation un réſidu d'une ſaveur amère, très-déliqueſcent, qui avoit perdu toute ſaveur ſucrée. Cette ſubſtance avoit un rapport exact avec l'extrait ſavonneux du citron. L'ayant diſtillée avec un peu d'acide nitreux, j'obtins de nouveau de l'acide des pommes & de l'acide du ſucre.

Tout occupé de ces expériences, je voulus voir comment ſe comportoient pluſieurs autres ſubſtances tant du règne animal que du règne végétal, lorſqu'on les traite par l'acide nitreux. 1°. La gomme arabique donna l'acide des pommes & celui du ſucre. 2°. La manne donna les mêmes produits. 3°. Le ſucre de lait donna à la fois trois eſpèces d'acides différens ; ſavoir, l'acide des pommes, l'acide du ſucre & l'acide du ſucre de lait. 4°. La gomme adragante laiſſa précipiter durant ſa digeſtion avec l'acide nitreux une poudre blanche qui ſe trouva être du ſucre de lait. Du reſte il donna les acides des pommes & du ſucre & un peu de ſel ſaccharin calcaire. 5°. L'empois laiſſa un réſidu qui ne s'eſt pas diſſous. Cette matière ſéparée par la filtration & lavée avec ſoin, reſſembloit à une huile très-épaiſſe en rapport avec le ſuif ; mais cette ſubſtance étoit très-ſoluble dans l'eſprit-de-vin. L'ayant diſtillée ſans intermède, elle donna un acide ſemblable à celui du vinaigre & une huile qui a l'odeur du ſuif, & qui ſe fige par le refroidiſſement. On obtient d'ailleurs de l'empois l'acide des pommes & l'acide du ſucre. 6°.....

7°. La racine de ſalop produit, outre l'acide des pommes & celui du ſucre, du ſel ſaccharin calcaire en plus grande abondance. L'extrait d'aloës produit de même l'acide des pommes & du ſucre, & perd en grande partie ſa ſaveur amère. Il ſe ſépare une grande quantité d'une réſine d'un rouge foncé, qui durant l'ébullition avec l'acide nitreux répand une odeur agréable à-peu-près comme les fleurs de benjoin. Cette odeur me fit croire que je pourrois retirer de cette réſine un ſublimé d'une nature particulière ; mais à peine la cornue dans laquelle je l'avois introduite eut-elle ſenti la chaleur, que cette réſine prit feu, & la cornue fut remplie d'une matière charbonneuſe. 9°. L'extrait de coloquinte fut converti en une eſpèce de réſine, & donna peu d'indication d'acide du ſucre. 10°. L'extrait des plantes que j'ai ſoumiſes à l'expérience m'a donné les deux acides, du ſucre & des pommes. Les

Digitized by Google

extraits des végétaux traités de cette manière produiſent un peu de ſel d'oſeille, ce qui vient de la préſence de quelque ſel neutre dont ces extraits ne ſont jamais exempts. 11°. L'infuſion de café torréfié, évaporée juſqu'à conſiſtance de ſirop, produiſit les deux acides. 12°. L'infuſion de rhubarbe traitée de la même manière produit beaucoup de matière réſineuſe en répandant une odeur agréable à-peu-près comme le borax. Il donne de plus les deux acides, du ſucre & des pommes. 13°. . . . . 14°. L'extrait de noix de galle donne les deux acides. 15°. Je n'ai obtenu que peu ou point des deux acides des huiles eſſentielles en les traitant par l'acide nitreux, mais l'huile de la ſemence de perſil ſe convertit totalement en ces deux acides.

Je ne pus parvenir dans le commencement à faire ces deux acides végétaux avec les ſubſtances animales, parce que je me ſervois d'un acide nitreux trop foible; mais lorſque je fis uſage d'un acide nitreux plus concentré, je fus le maître de décompoſer ces ſubſtances. 1°. Sur une partie de colle-forte je verſai deux parties d'acide nitreux fumant; je plaçai l'appareil qui renfermoit le mélange ſur un bain de ſable chauffé, auſſi-tôt la colle fut diſſoute avec un dégagement d'une quantité conſidérable de vapeurs rouges foncées. Le lendemain l'appareil étant refroidi, je trouvai une grande quantité de criſtaux que je reconnus être du vrai acide du ſucre. Je ſaturai de craie l'acide qui ne voulut pas criſtalliſer, & j'obtins par le procédé que j'ai décrit du vrai acide des pommes. La colle de poiſſon, le blanc & le jaune d'œuf, le ſang, donnèrent les mêmes réſultats. Il ſe ſépare durant l'opération de toutes ces ſubſtances une graiſſe épaiſſe, particulièrement du jaune d'œuf. Il eſt remarquable que l'air qui ſe dégage durant ces expériences, conſiſte en très-peu d'acide méphitique, peu d'air nitreux, & en beaucoup d'air vicié. Lorſque j'ai préparé l'acide du ſucre avec des ſubſtances végétales, je n'ai pas obtenu cet air vicié. Je ne ſache pas non plus que quelqu'un ait jamais remarqué avant moi que toutes les fois qu'on procède à la confection de l'acide du ſucre, il ſe trouve toujours dans les récipiens, outre l'acide nitreux déphlogiſtiqué, un peu de vinaigre (1). J'eſſayai de retirer l'acide du ſucre de l'extrait ſavonneux de l'urine (2). Mais je n'en retirai pas un atôme, & au lieu de cet acide j'obtins un ſel qui après avoir été duement purifié étoit

(1) M. Schéele ne pouvoit pas ſavoir encore que M. Weſtrumb avoit publié un détail circonſtancié de cette découverte. Ainſi l'honneur de cette expérience importante vient également à tous deux. *Note de l'Auteur du Journal.*

(2) Si dans de l'urine évaporée juſqu'à conſiſtance de miel, on verſe de l'eſprit-de-vin, la plus grande partie des ſels ſe précipitent; on filtre & on évapore l'eſprit-de-vin juſqu'à conſiſtance d'extrait. Cet extrait étant ſoluble dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin, on peut l'appeler avec M. Rouelle *extrait ſavonneux de l'urine.* Ce Chimiſte dit qu'il contient beaucoup d'alkali volatil; mais il ne fit pas connoître l'acide avec lequel il ſe trouve combiné.

Digitized by Google

en analogie parfaite avec l'acide de benjoin. On peut s'assurer que ce sel n'étoit pas un produit de la réaction de l'acide nitreux, par l'expérience suivante : ayant étendu d'un peu d'eau cet extrait savonneux, si on y verse de l'acide vitriolique ou de l'acide marin, aussi-tôt il se forme un précipité abondant du même sel de benjoin. Cette espèce d'acide se trouve dans l'extrait savonneux d'urine combiné avec l'alkali volatil à la faveur duquel il est soluble dans l'eau comme dans l'esprit-de-vin. J'ai déjà remarqué dans mes *Découvertes nouvelles* que l'acide du sucre de lait donna à la distillation le même acide du benjoin. Il paroît donc que cet acide végétal ne souffre aucune altération dans sa circulation avec le sang.

Il n'y a pas d'acide qui approche plus de l'acide des pommes par ses propriétés que l'acide du lait. (*Découvertes nouvelles, huitième partie, page 146.*) La seule différence que je remarque consiste en ce que le sel formé par l'union de l'acide du lait avec la chaux, est soluble dans l'esprit-de-vin, tandis que le sel calcaire, dont l'acide des pommes est principe, ne l'est pas : apparemment c'est un changement dû à la fermentation du petit lait.

RECHERCHES

Sur la Platine exposée dans un four a porcelaine ;

Par M. Crell ;

Traduit de l'Allemand, par M. Baillet de Belloy, *de l'Ecole Royale des Mines.*

Pendant mon séjour à Firstemberg, je ne négligeai pas l'occasion de faire avec M. Kohl, Conseiller des Mines, quelques recherches sur la platine, en soumettant à la chaleur d'un four à porcelaine cette substance si réfractaire. J'avois la connoissance de M. le Comte de Sickingen. Il m'avoit fait present de quelques préparations de platine qui sont décrites dans ses excellentes recherches sur ce métal, & je résolus de les faire servir aux expériences que je vais détailler.

J'avois de la platine en feuille & en fil. Je les nommerai n°. 1, en désignant la première par n°. 1 *a*, & la seconde par n°. 1 *b*.

J'avois aussi de la platine préparée de la manière suivante : en calcinant sept fois de la platine crue avec du salpêtre, on l'avoit entièrement réduite en une terre blanche qu'on laissa deux jours en digestion dans de l'acide nitreux : on l'avoit fondue ensuite avec un sel blanc & deux fois autant de flux. Ce flux étoit composé de quatre parties de borax calciné & d'une

Digitized by Google

partie de verre blanc pur. Le régule qu'on obtint reſſembloit au cobalt, n'avoit pas une grande dureté, étoit poreux dans ſa caſſure, & ſe rapprochoit moins du fer par ſon poli. Je nommerai cette platine, n°. 2.

J'avois en outre une maſſe agglutinée de platine préparée ainſi : de la chaux de platine miſe en digeſtion comme ci-deſſus, dans l'acide nitreux, avoit enſuite été diſſoute dans l'eau régale, puis précipitée par l'alkali phlogiſtiqué en un ſel rouge & jaune ; & on avoit enſuite réduit ce ſel en une maſſe de platine par un grillage convenable. Je la nommerai n°. 3.

J'avois enfin de la platine crue que je nommerai n°. 4.

Je pris 58 grains du n°. 1 *a*, & 5 grains du n°. 1 *b*.
192.... du n°. 2.
20.... du n°. 3.
& 2 gros du n°. 4.

Je mis ces quatre ſubſtances chacune dans un creuſet de porcelaine que je laiſſai rougir à l'endroit du four le plus chaud.

I. En découvrant les creuſets on trouva la platine n°. 1 non fondue, & la place qu'elle occupoit dans le creuſet marquée de traces jaunes. Elle s'étoit un peu blanchie, & le ſel étoit devenu plus flexible. Il y avoit une perte d'un grain.

La platine n°. 2 s'étoit couverte d'une ſcorie bleuâtre & hépatique.

La maſſe de platine, n°. 3 étoit un peu plus brillante & plus blanche. Elle n'étoit point encore fondue ; cependant elle avoit pris la forme du creuſet, & ſe laiſſoit malléer.

La platine crue n°. 4 avoit pris une couleur d'un gris bleuâtre, s'étoit agglutinée, & l'endroit où elle étoit dans le creuſet étoit couvert d'une croûte jaunâtre.

II. Ces creuſets furent remis à la même place, & on fit rougir une ſeconde fois la porcelaine.

Le n°. 1 ne perdit rien cette fois, cependant les traces jaunes étoient devenues plus foncées & la platine plus brillante.

Le n°. 2 s'étoit ſcorifié davantage, & tout l'intérieur du creuſet étoit entièrement réduit en un verre brunâtre, ce qui peut avoir été cauſé par la ſublimation de quelque partie.

Le n°. 3 comme ci-deſſus.

Le n°. 4 approchoit encore plus de la couleur du gris de fer & s'étoit agglutiné plus fortement.

III. On remit une troiſième fois les creuſets dans le four.

Le n°. 1 ſe comporta comme précédemment au ſecond feu.

Le n°. 2 avoit continué de ſe ſcorifier, s'étoit entièrement affaiſſé, & avoit même pénétré le creuſet.

Le n°. 3 comme ci-deſſus.

Le n°. 4 s'étoit ſi fortement affaiſſé qu'on pouvoit très-peu le malléer, & point du tout l'applatir. On en rompoit avec peine quelques morceaux qu'on

qu'on diviſoit enſuite ſous le marteau ; mais on ne le réduiſoit pas en morceaux auſſi petits qu'on l'eût fait avec de la platine crue.

Mon départ ne me permit pas de pourſuivre ces expériences. Je les laiſſai continuer à M. Kohl, Conſeiller des Mines, qui me fit le plaiſir de m'envoyer les détails ſuivans :

Depuis la IVe juſqu'à la IXe repriſe, les n°. 1 & 3 reſtèrent encore ſix fois dans le four au feu le plus violent ſans ſubir d'altération nouvelle.

Le n°. 2 fut ſi altéré au même feu qu'il n'en reſta que 36 grains qui ne fuſſent point en ſcories.

Le n°. 4 étoit toujours plus fortement agglutiné, & avoit la couleur griſe de l'acier. La couche intérieure qui touchoit immédiatement le creuſet y tenoit ſi fortement qu'on ne pouvoit l'en détacher ni par ſecouſſe ni avec le marteau. Par-deſſus étoit un anneau plus large de quelques lignes & d'une couleur brune très-foncée.

X. Le n°. 2 (excepté les 36 grains non ſcorifiés) fut pulvériſé ainſi que les deux petits creuſets, dont on n'avoit point pu ſéparer les ſcories, mêlé avec deux parties de ſpath fluor, & fondu dans le four au feu le plus grand. Par-deſſus la maſſe de porcelaine qui étoit devenue extrêmement noire, extrêmement poreuſe, & étoit ſortie du creuſet en quantité, on trouva un régule très-pur de 58 grains. Sa portion inférieure diviſée en partie par des fentes circulaires avoit une forme hémiſphérique. Et par-deſſus ce culot s'étoit fondu auſſi une autre hémiſphère huit fois plus groſſe : elles avoient toutes deux la couleur & l'apparence du cobalt. La plus petite étoit un peu plus foncée. Vraiſemblablement cette dernière doit être en partie un régule non ſcorifié mêlé de ſcories très-dures. Ce régule probablement fondu le premier n'aura point pu enſuite ſe combiner exactement avec les parties qui ſe ſeront ſcorifiées. L'extérieur de la maſſe de porcelaine contenoit auſſi quelques grains métalliques gros & petits.

Le n°. 4. On en mit fondre, dans un vaſe préparé exprès, 58 grains avec deux fois autant de ſpath fluor. On obtint un régule de 47 grains. Sa ſurface inférieure étoit très-polie & un peu noire, comme le culot ſupérieur du n°. 2, & à-peu-près de la couleur du petit culot. Sa ſurface ſupérieure, que couvroient les ſcories, étoit inégalement raboteuſe & d'un beau noir : par-deſſus les ſcories & principalement ſur les bords des ſcories fondues, il y avoit encore beaucoup de globules métalliques.

Le n°. 3 fut mis à digérer dans de l'eau régale très-forte, & il s'y eſt diſſous : dans cette expérience il fut précipité par l'étain : la diſſolution ſe troubla, prit la couleur du vin de France qui devint d'un beau noir au feu comme une diſſolution de vitriol martial qu'on fait chauffer : il ſe dépoſa auſſi quelques flocons bruns qui diſparurent enfin tout-à fait au bout d'une demi-heure. Tout le mêlange avoit alors la couleur du vin de Moſel : il n'avoit point changé quarante-huit heures après. On l'étendit avec de l'eau diſtillée, & l'alkali végétal en précipita un ſel couleur de

perle. On mêla la dissolution de platine avec la dissolution d'étain, & avant qu'elle pût prendre une couleur noire : on l'étendit d'eau & on la précipita avec le même alkali fixe. Ce précipité étoit d'un gris brun comme la chaux de fer qui surnage la dissolution de vitriol. On le fondit avec trois parties de flux dans le four à porcelaine. Il prit une couleur d'un gris clair, nuancé de noir : le précipité de couleur de perle prit aussi une couleur grise, mais plus nuancée de jaune.

Plusieurs de ces résultats me paroissent présenter quelque chose d'étonnant. L'inaltération parfaite de la platine purifiée & réduite n°. 1, & de la masse de platine n°. 3, exposée tant de fois à un coup de feu aussi grand ; l'infusibilité & le peu d'altération de la platine n°. 4 exposée au même feu ; la fusion & la scorification dans un vaisseau clos du régule de platine n°. 2, qu'on fit fondre ensuite avec du spath fluor, tout cela me semble merveilleux. Je laisse à un œil plus exercé à ces sortes de travaux, & plus pénétrant que le mien, particulièrement à M. le comte de Sickingen, à expliquer ces faits. Je suis persuadé qu'on peut pousser ces recherches plus loin & les rendre plus instructives. Je dois même préparer de nouvelles expériences à ce sujet, que je ferai aidé de M. Kohl.

DESCRIPTION

Et usage du Respirateur Antiméphitique, imaginé par feu M. PILATRE DE ROZIER, *avec un Précis des Expériences faites par ce Physicien, sur le méphitisme des fosses d'aisance, des cuves à bière, &c.*

Par M. DE L'AULNAYE.

A Paris, chez Laurent, Libraire, rue de Tournon, Desenne, arcades du Palais-Royal, N°. 216, & se trouve au Lycée & chez Clousier ; 1785.

EXTRAIT.

LES découvertes de M. Marat sur la lumière, & sur-tout les applications aussi curieuses qu'utiles, que ce Physicien avoit faites du microscope solaire à plusieurs objets, inspirèrent à feu M. Pilatre de Rozier l'idée de recourir à cet instrument, pour examiner avec soin ce qui se passe dans les différentes opérations de la Chimie. Il pensoit avec juste raison, que ce

Digitized by Google

nouvel *examinateur*, ſi je puis m'exprimer ainſi, lui feroit appercevoir une foule de phénomènes, qui échappent à la groſſièreté de nos ſens. Déjà le microſcope ſolaire lui avoit ſervi pour reconnoître les défauts, juſqu'alors imperceptibles, des miroirs de glaces. Il voulut encore, au moyen de cet inſtrument, rendre ſenſibles à l'œil les différentes peſanteurs ſpécifiques des fluides aëriformes.

Pour cet effet, au volet d'une chambre rendue parfaitement obſcure, il adapta un microſcope ſolaire, garni d'une ſimple lentille de 6 à 7 pouces de foyer, & d'un pouce & demi de diamètre. A 8 ou 10 pouces du ſommet du cône de lumière, il plaça deux flacons fermés de leurs bouchons, au travers deſquels paſſoit un tube de verre, & tels que ceux dont on ſe ſert pour les expériences pneumato-chimiques. Dans l'un de ces flacons, il avoit mis trois gros d'acide vitriolique affoibli & deux gros de limaille de fer, & dans l'autre les mêmes doſes de craie & d'acide. En expoſant, à 15 ou 20 pieds du microſcope, un grand chaſſis de toile blanche, on voyoit ſe projeter ſur ce chaſſis l'ombre des fluides dégagés de la limaille & de la craie, qui s'échappoient par l'ouverture des tubes. Mais le gaz inflammable, comme beaucoup plus léger que l'air atmoſphérique, s'élevoit ſous la forme d'un jet ondoyant avec une rapidité incommenſurable; tandis que le gaz acide crayeux, infiniment plus peſant, deſcendoit à-peu-près comme une ſource d'eau qui jaillit d'une fontaine, & ſe répand enſuite dans les baſſins deſtinés à la recevoir.

En tranſvaſant ces fluides, les mêmes phénomènes ont lieu, & d'une manière encore plus agréable, le chaſſis paroiſſant recouvert de beaucoup de nuages aſcendans & deſcendans.

Il n'eſt aujourd'hui perſonne qui ne connoiſſe les effets délétères du gaz acide méphitique. Par-tout où l'on rencontre ſa préſence, on éprouve des étourdiſſemens avant-coureurs de l'aſphixie, & l'homme plongé dans cet atmoſphère & privé de tout ſecours, y perd en très-peu de tems le ſentiment & la vie. Les foſſes d'aiſance, les puiſards, les égoûts (1), & preſque toutes les excavations profondes recèlent ce fluide meurtrier.

Si les effets du gaz méphitique ſont auſſi redoutables que je viens de le dire, ſi nous ſommes ſi fréquemment expoſés aux impreſſions malfaiſantes de ce fluide, combien ne devons-nous pas de reconnoiſſance aux Savans qui ſe ſont occupés des moyens de le neutraliſer. Combien ſur-tout doivent

(1) Le gaz acide crayeux, proprement dit, ne ſe rencontre pas toujours dans les foſſes d'aiſance, & lorſqu'on l'y trouve, il eſt très-ſouvent accompagné d'une multitude d'autres fluides aëriformes, tels que celui que les ouvriers déſignent ſous le nom de *plomb*, & qui n'eſt pas encore bien connu. Mais tous ces fluides, ſoit acides, ſoit alkalins, ſont méphitiques, preſque tous ſont irreſpirables: le procédé de M. de Rozier conſerve donc toujours tous ſes avantages, quelque fluide que les foſſes contiennent.

nous être chers, ceux qui, dans les recherches pénibles & rebutantes qu'exige ce genre de travaux, n'ont pas hésité à exposer leur vie & se sont généreusement dévoués pour le salut de leurs semblables. Tel fut M. Pilatre de Rozier; telles étoient ses occupations favorites, dans un âge où l'homme uniquement livré aux plaisirs, n'écoute le plus souvent que la voix des passions. Ce fut au milieu des émanations méphitiques, qu'il découvrit le moyen de les enchaîner, d'écarter, de rendre nulles leurs propriétés délétères. Ce fut sur lui-même qu'il tenta les expériences dangereuses qui le conduisirent à l'invention de ce procédé.

Quoique les accidens occasionnés par les émanations méphitiques ne fussent que trop fréquens, cependant on n'étoit nullement d'accord sur la cause qui les produisoit. Quelques Chimistes, le D. Demeste, par exemple, assuroient que les poumons des animaux asphixiés dans le gaz de la bière, avoient acquis une saveur manifestement acide. Ils pensoient donc que ce gaz s'introduit dans les poumons, & c'est ce qu'il importoit de vérifier, pour parvenir à reconnoître la véritable cause de l'asphixie. M. de Rozier chercha, en conséquence, à répéter les expériences indiquées par le D. Demeste; il se transporta pour cet effet à la brasserie de M. Longchamp du Moulin, artiste avantageusement connu par ses lumières, & par la complaisance avec laquelle il se prête aux recherches des Savans.

Lorsque la bière, contenue dans les cuves, eut éprouvé une fermentation assez considérable pour être transvasée dans les tonneaux, on procéda à cette opération, & quand elle fut terminée, on s'assura, par plusieurs expériences, que les cuves à bière étoient remplies de gaz acide méphitique : en effet, les bougies qu'on y descendit, s'éteignirent sur le champ, & en plongeant des vases dans cette atmosphère, & les renversant ensuite sur d'autres bougies, celles-ci s'éteignoient encore, comme si on les eût recouvertes d'un éteignoir.

Alors, M. de Rozier plongea successivement dans une cuve des oiseaux, des lapins & des cochons d'inde. Ils furent tous asphixiés en moins de trois minutes. M. Sue les ouvrit aussi-tôt : leurs poumons parurent légèrement affaissés & un peu livides; mais après les avoir goûtés à différentes reprises, on ne put y reconnoître aucun caractère acidule.

On jeta ensuite différentes portions de ces poumons dans de la teinture de tournesol : elle n'en fut nullement altérée, malgré sa sensibilité à passer à la couleur rouge par la présence du plus foible des acides.

On répéta ces expériences sur des animaux qu'on ouvrit vivans; elles présentèrent constamment les mêmes résultats.

M de Rozier conserva, pendant dix heures, un lapin & un cochon-d'inde dans le gaz méphitique; mais lorsqu'il les ouvrit, leurs poumons ne parurent affectés en aucune manière par la présence de cet acide.

Enfin, il introduisit du gaz acide méphitique, dans les poumons d'un

Digitized by Google

cadavre : en moins de deux minutes ils avoient contracté la saveur & toutes les propriétés des acides, de la manière la plus sensible.

Il paroissoit donc certain, d'après ces résultats, que l'assertion du D. Demeste étoit fausse, & que le gaz méphitique ne s'introduisoit point dans les poumons. De nouvelles expériences faites sur une autre classe d'animaux, en confirmant l'opinion de M. de Rozier, lui donnèrent des lumières sur la véritable cause de l'asphixie.

Il essaya de plonger des grenouilles dans la cuve à bière. Elles y demeurèrent, de 60 à 70 minutes avant que de paroître complettement asphixiées, & quand on les en eut retirées, on les ranima aisément, en leur présentant de l'alkali volatil.

Des carpes ne furent asphixiées qu'au bout de 50 minutes, & la seule insufflation de l'air atmosphérique dans leurs poumons, suffit pour leur rendre le mouvement; de sorte qu'en moins de 4 minutes, elles redevinrent aussi vivaces qu'avant l'expérience.

M. de Rozier plongea au fond de la cuve une multitude d'insectes, tels que *cossus*, *punaises des bois*, *larves de boufier*, *leptures veloutés rouges*, *&c.* Après plusieurs heures, ces insectes ne parurent avoir éprouvé d'autre mal-aise qu'une sorte d'engourdissement, qu'ils perdirent bientôt lorsqu'on les eut exposés à l'air atmosphérique pendant quelque tems.

Voilà, sans doute, une différence bien frappante dans les résultats. Des oiseaux, des lapins, des cochons-d'inde, sont asphixiés presqu'à l'instant de leur immersion dans le fluide; tandis que des poissons & des insectes résistent très-long-tems aux émanations méphitiques, ou n'en sont même presque point affectés. Quelle peut être la cause de cette différence? Il est évident qu'on doit la chercher dans la nature & dans la constitution de ces animaux. Or, tout le monde sait que ceux dont le sang est très-chaud, tels que les oiseaux & la plupart des quadrupèdes, ont un besoin de respirer beaucoup plus fréquent que les autres, attendu que l'air qui s'introduit dans leurs poumons, s'y méphitisant très-promptement, ils sont sans cesse obligés de le renouveller, pour entraîner tous les effluves qu'ils rejettent par l'expiration; ils doivent donc aussi consommer une plus grande masse d'air. Les poissons au contraire, faits pour habiter l'eau, peuvent demeurer très-long-tems au milieu de ce fluide, où il leur est impossible de respirer. Ils sont redevables de cette faculté au trou boral dont la nature les a pourvus, & qui leur permet de faire circuler l'air alternativement dans chacun de leurs poumons. Quant aux insectes, leur puissance est encore plus grande à cet égard. On diroit presque qu'ils sont les maîtres de respirer ou de ne pas respirer; du moins est-il certain qu'il y en a beaucoup qui passent une saison entière, sans laisser appercevoir le moindre mouvement; le mécanisme de la respiration est d'ailleurs tout autre chez eux que dans les quadrupèdes. Telle est la

Digitized by Google

cauſe qui garantit les nymphes ou chryſalides des effets des vapeurs les plus meurtrières. Celles du poivre de Breſil en combuſtion ne les affectent nullement, & l'acide ſulfureux, malgré ſon extrême volatilité, n'a pas plus d'action ſur ces petits animaux: enfin, il n'eſt preſque point d'inſecte qui meure dans le vide.

D'après ces faits, il eſt évident que c'eſt à cette faculté de ne reſpirer que rarement, & de ne conſommer qu'une petite portion d'air que l'on doit attribuer la longueur du tems néceſſaire, pour aſphixier les poiſſons & les inſectes dans le gaz acide crayeux, & cette première propoſition une fois prouvée, il ſera aiſé d'en conclure, que les autres animaux n'ont péri dans ce fluide, que par l'interruption de la reſpiration; qu'enfin, le gaz méphitique, qui n'a par lui-même aucune propriété délétère, n'aſphixie, ne ſoffoque, ne tue, que comme le vide, comme l'eau & tous les fluides irreſpirables, c'eſt-à-dire, en arrêtant le jeu des poumons, & en empêchant l'introduction de l'air atmoſphérique dans cet organe.

Juſques-là M. de Rozier n'avoit opéré que ſur des animaux, & quoique l'uniformité des réſultats qu'il venoit d'obtenir, ne lui donnât aucun lieu de douter que ces réſultats ne fuſſent les mêmes par rapport à l'homme, cependant il réſolut de deſcendre lui-même dans la cuve à bière. Ni les ſollicitations de ſes amis, ni le danger certain qu'il prévoyoit, ne purent le retenir. Ce n'étoit que par de ſemblables expériences qu'il pouvoit parvenir à vaincre les émanations méphitiques. Il n'héſita point à expoſer ſa vie.

Après avoir pris la précaution de paſſer ſous ſes bras des cordes qui étoient retenues par des garçons braſſeurs, il deſcendit au moyen d'une échelle dans la cuve à bière. A peine fut-il entré dans l'atmoſphère méphitique, qu'une chaleur douce ſe manifeſta ſur toutes les parties de ſon corps, & lui cauſa bientôt une tranſpiration ſenſible. De légers picotemens le contraignirent ſouvent à fermer les yeux. Il voulut reſpirer, mais une ſuffocation violente l'en empêcha. Il chercha auſſi-tôt les bâtons de l'échelle pour ſortir de la cuve, mais comme il eut quelque peine à les trouver, le beſoin d'inſpirer augmenta; il éprouva alors un étourdiſſement, accompagné des bourdonnemens qui caractériſent l'apoplexie. Sa tête cependant gagna l'atmoſphère ſalubre & auſſi-tôt il inſpira librement; néanmoins ſa vue reſta obſcurcie pendant quelques minutes, au point qu'il ne pouvoit diſtinguer les objets: le ſang déjà engorgé dans les veines jugulaires, avoit répandu ſur ſon viſage une couleur pourpre, ſes jambes s'étoient affoiblies, il n'entendoit & ne parloit que difficilement, mais tous ces ſymptômes ſe diſſipèrent en peu de tems. Voilà donc toujours les mêmes réſultats. Le gaz méphitique ne s'introduit point dans les poumons, & c'eſt par cette raiſon même, c'eſt parce qu'il interrompt les fonctions de cet organe, qu'il aſphixie l'homme & les animaux qu'on plonge dans ſon atmoſphère. M. de Rozier répéta pluſieurs fois cette

Digitized by Google

expérience téméraire. Tant qu'il pouvoit reſter au milieu du fluide ſans reſpirer, il parloit, agiſſoit librement, & n'éprouvoit aucune incommodité; vouloit-il inſpirer, les ſymptômes que je viens de décrire, reparoiſſoient ſur le champ, & en reſtant plus long-tems dans la cuve, il y eût infailliblement péri.

Non-content de cette épreuve dangereuſe, il en voulut tenter une autre qui ne l'étoit pas moins. Il remplit une veſſie de gaz retiré de la craie par l'intermède de l'acide vitriolique; puis s'étant placé dans un fauteuil, il fit tous ſes efforts pour inſpirer ce fluide. Il éprouva d'abord une très-grande difficulté, & bientôt après, un étourdiſſement qu'un verre d'eau froide diſſipa aiſément. L'épiglotte, que de légers picottemens contraignoient à fermer la glotte, empêchoit que les plus petites particules du fluide puſſent s'introduire dans la trachée-artère. En réitérant cette tentative, il céda ſans s'en appercevoir au beſoin d'avaler, & le gaz paſſa ſans peine dans ſon eſtomac. Satisfait de cette découverte, il continua à inſpirer, & à produire le mouvement de la déglutition. Enfin, il avala ainſi juſqu'à cinq pintes de ce fluide, ſans en reſſentir la plus légère incommodité. Seulement le gaz, en ſe raréfiant dans ſon eſtomac, lui faiſoit éprouver des naufées légèrement acidules.

M. de Rozier répéta pluſieurs fois cette expérience. Le gaz qu'il employoit, éteignoit les bougies, aſphixioit les animaux, ainſi nul doute ſur la nature de ce fluide. Il ſe ſervit auſſi de celui qui ſe dégage pendant la fermentation de la bière, & il en obtint toujours les mêmes réſultats.

De tous les faits énoncés ci-deſſus, on peut conclure:

1°. Que le gaz acide crayeux ou méphitique, n'a par lui-même aucune propriété délétère. En effet, on vient de voir que ce fluide s'introduit dans l'eſtomac, ſans cauſer le moindre dommage à ce viſcère, & il eſt tout auſſi probable que s'il pouvoit ſéjourner dans les poumons, il n'y feroit pas plus de ravage. M. de Rozier avoit conſervé pendant huit jours des poumons humains dans du gaz méphitique. Au bout de ce tems, ils ne préſentèrent aucun caractère d'éroſion, & macérés quelques minutes dans de l'eau, ils reprirent auſſi-tôt toute leur ſoupleſſe primitive. On ſait d'ailleurs que le gaz méphitique eſt aujourd'hui employé avec ſuccès dans pluſieurs maladies, telles que la phthiſie pulmonaire & les affections ſcorbutiques, ſoit qu'on le diſſolve dans l'eau, ſoit qu'on l'adminiſtre en lavement dans l'état aëriforme.

2°. Que ce fluide ne peut jamais pénétrer dans les poumons de l'homme ni dans ceux des animaux, quelques efforts qu'on faſſe. Cette propoſition eſt ſuffiſamment démontrée par les expériences ci-deſſus, articles 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 & 14.

3°. Que c'eſt à l'abſence de l'air reſpirable, que l'on doit attribuer la cauſe de toutes les aſphixies, de quelque nature qu'elles ſoient. Cette

proposition résulte évidemment de la précédente. Si l'on examine d'ailleurs l'état de tous les asphixiés, on retrouvera par-tout les mêmes symptômes. L'interception de l'air produit un engorgement dans les poumons.

Le D. Demeste s'est donc manifestement trompé, lorsqu'il a avancé que l'alkali volatil n'a tant d'efficacité dans les asphixies, que parce que, en pénétrant dans les poumons, il y neutralise l'acide méphitique.

1°. Il est indubitable qu'un animal asphixié n'inspire plus.

2°. L'alkali volatil, infiniment plus léger que l'air, ne pourroit descendre dans les poumons sans une cause déterminante.

3°. L'attraction ne peut avoir lieu entre ce fluide & l'acide méphitique, puisque l'épiglotte, en fermant la glotte, intercepte entr'eux toute communication.

4°. L'expérience prouve que les animaux asphixiés dans l'alkali volatil réduit à l'état gazeux, ne reçoivent intérieurement aucun atôme de ce fluide, puisque leurs poumons ne verdissent nullement le sirop de violettes.

5°. Enfin, les Anatomistes conviennent tous, que s'il se formoit du sel ammoniac dans les poumons, il y causeroit les accidens les plus graves, la délicatesse de cet organe ne lui permettant pas de supporter une pareille combinaison.

L'alkali volatil n'agit donc absolument que comme stimulant, ainsi que le vinaigre radical, & c'est avec la précaution qu'exigent ces sortes de remèdes qu'on doit l'administrer; car il est susceptible de corroder les organes auxquels on l'appliqueroit imprudemment.

Quoique le gaz inflammable ou phosphore volatil, ne se rencontre que très-rarement dans les fosses d'aisance, quoique, en raison de son extrême volatilité & de sa légèreté plus grande que celle de l'air atmosphérique, il occupe constamment la partie supérieure de ces lieux infects, & se dissipe facilement & en peu de tems, lorsqu'on en fait l'ouverture, cependant M. de Rozier crut qu'il étoit important d'examiner plus attentivement qu'on ne l'avoit fait jusques-là, les propriétés de ce fluide, sur-tout pour détruire l'opinion ridicule de quelques personnes qui regardoient le gaz inflammable, comme la cause de l'asphixie, qu'on éprouve dans les fosses d'aisance.

Persuadé, avec M. *Schéele*, que ce fluide étoit parfaitement respirable, il avoit à combattre le sentiment de l'abbé *Fontana*, qui affirmoit le contraire d'après l'expérience. Le récit même de ce Physicien eût effrayé tout autre que M. de Rozier. « Ayant essayé, dit-il, d'inspirer du gaz » inflammable, je devins tout-à-coup pâle, les objets s'obscurcirent à mes » yeux, les forces me manquèrent; je tombai sur les genoux & ensuite » par terre, quoique j'eusse tenté de respirer de l'air atmosphérique; je

» revins

» revins à moi cependant ſans ſecours, mais il me reſta dans les poumons » une incommodité qui dura juſqu'au lendemain ».

Sans être intimidé par le danger qu'avoit couru l'Abbé Fontana, M. de Rozier introduiſit dans une veſſie ſix pintes de gaz inflammable, & ſe mit à l'inſpirer. Il le fit avec la plus grande facilité & le réitéra ſix à ſept fois de ſuite, inſpirant & expirant dans la même veſſie. Enſuite ayant fait une forte inſpiration, il expira par un petit tube de verre de baromètre; & le fluide étant allumé à une bougie, ſe convertit hors du tube en un jet de flamme verte, de pluſieurs pouces de long, qui embraſoit tous les corps, vers leſquels on le dirigeoit. Cette expérience dangereuſe lui devint ſi familière, qu'il la répéta ſouvent à Paris, & toujours elle excita parmi ceux qui en furent témoins, l'admiration la plus vive, le ſpectacle d'un homme lançant des flammes par la bouche, étant auſſi merveilleux qu'agréable.

Malgré ce réſultat poſitif, quelques perſonnes ſoutinrent que le gaz inflammable n'avoit perdu ſes qualités nuiſibles que parce qu'on l'avoit mêlé, ſoit dans la veſſie, ſoit dans les poumons, avec de l'air reſpirable. Cette aſſertion étoit bien mal fondée, puiſqu'on ſait que lorſque ces deux fluides ſont combinés enſemble, ils produiſent en s'enflammant une détonation très-conſidérable. Auſſi, pour y répondre d'une manière déciſive, M. de Rozier combina une partie d'air atmoſphérique avec neuf parties de gaz inflammable, & inſpira ce mélange. A peine en l'expirant l'eut-il enflammé, qu'il ſe fit dans ſa bouche une exploſion comparable à un coup de piſtolet. La commotion qu'il éprouva, fut ſi forte, qu'il crut pendant un moment avoir les dents emportées, mais heureuſement elle n'eut aucune ſuite fâcheuſe.

On a prétendu auſſi, que dans cette expérience, le gaz inflammable ne s'introduiſoit point réellement dans les poumons. Les Anatomiſtes peuvent ſeuls, ce me ſemble, réſoudre cette objection. Ils nous diront ſi, par l'inſpiration, un fluide quelconque peut paſſer dans un autre viſcère que la poitrine, ſi la bouche & l'arrière-bouche peuvent contenir deux pintes de gaz; en un mot, ſi la compreſſion des joues & la dilatation des poumons, qui ſoulèvent le thorax & les côtes de la poitrine, ne ſont pas un indice certain du fait avancé par M. de Rozier.

Il y a au ſurplus, à ce ſujet, une expérience déciſive à faire; c'eſt d'enfermer un animal quelconque, un cochon-d'inde, par exemple, ſous une cloche remplie de gaz inflammable. S'il peut y ſéjourner à-peu-près auſſi long-tems que ſous une ſemblable cloche remplie d'air atmoſphérique, on doit alors conclure que le gaz eſt reſpirable. Cette expérience même pourroit être comparative, & ſervir à évaluer les différens degrés de reſpirabilité des divers fluides aëriformes.

Enfin, M. de Rozier reſpira quarante-quatre fois le même gaz inflammable enfermé dans une veſſie, ſans qu'il perdît aucune de ſes propriétés

combuſtibles, tandis qu'une égale quantité d'air atmoſphérique, reſpirée un pareil nombre de fois, avoit acquis éminemment tous les caractères du gaz acide crayeux. Le gaz inflammable ſe méphitiſe donc beaucoup plus difficilement que l'air atmoſphérique; il paroîtroit donc preſque plus reſpirable que ce dernier.

Cependant il y a des bornes à tout. Un mêlange d'air atmoſphérique & de gaz inflammable, reſpiré trente fois, au lieu de faire exploſion en s'enflammant, brûla à la manière du phoſphore des marais.

Enfin, la même maſſe d'air inflammable, reſpirée cent quinze fois, augmenta de peſanteur ſpécifique, éteignit les bougies, altéra légèrement la teinture de tournefol, diminua de volume dans l'eau, rendit le gaz nitreux rutilant, acquit, en un mot, toutes les propriétés du gaz acide crayeux.

Convaincu par toutes les expériences précédentes, que la plupart des fluides aëriformes ne ſont délétères, que parce qu'ils interceptent l'air reſpirable, M. de Rozier en conclut aiſément, que tout procédé mécanique qui établiroit une communication entre les poumons & l'air atmoſphérique, permettroit à l'homme de demeurer ſans aucun danger au milieu de ces fluides, & fourniroit par conſéquent un moyen aſſuré de porter de prompts ſecours aux malheureux qui ſeroient tombés en aſphixie dans les foſſes.

Il eſſaya donc de deſcendre de nouveau dans la cuve à bière, ayant à ſa bouche un tube, qui communiquoit à l'air atmoſphérique. Auſſi-tôt il reſpira librement & ſans éprouver aucune incommodité. Mais ce ſuccès ne fut pas de longue durée. Au bout de quelques minutes, il reſſentit une chaleur incommode dans la poitrine, & ſa reſpiration devint ſi gênée, que pour attirer l'air atmoſphérique, il produiſoit des ſifflemens violens dans le tube: il fut même obligé de ſortir promptement de la cuve, pour éviter l'aſphixie dont il étoit menacé.

La raiſon de ce phénomène eſt aiſée à concevoir. L'air qui ſert à notre reſpiration, ſe méphitiſe en ſortant des poumons, & ſe convertit en gaz acide crayeux. Devenu alors plus peſant que l'air atmoſphérique, ce fluide demeure dans l'intérieur du tube, en remplit en peu de tems la capacité, & intercepte ainſi toute communication entre les poumons & l'air reſpirable, de ſorte que le danger eſt toujours le même que dans l'expérience précédente.

M. de Rozier crut remédier à cet inconvénient, en inſpirant par le tube & expirant par le nez, mais un autre obſtacle l'arrêta. A chaque inſpiration, le vide ſe formoit dans ſon nez, & alors le fluide environnant y pénétroit avec une telle rapidité, qu'il ſtimuloit le genre nerveux, au point de renverſer l'homme le plus vigoureux. Ce fluide d'ailleurs, en s'introduiſant dans l'arrière-bouche, ſollicitoit l'épiglotte à fermer la glotte, & interceptoit encore le paſſage de l'air atmoſphérique dans les poumons.

Digitized by Google

La cloche du plongeur n'eſt guère plus utile pour les foſſes d'aiſance. Outre les autres inconvéniens qu'elle préſente, les embarras qu'elle occaſionne, les précautions qu'elle exige, & ſa capacité, ſouvent plus grande que l'ouverture des foſſes, la rendent abſolument impraticable.

Enfin, après pluſieurs autres tentatives ſur leſquelles il ſeroit inutile d'inſiſter, M. de Rozier parvint à la conſtruction de l'inſtrument que je vais décrire, & que j'appelerai *Reſpirateur antiméphitique.*

ABCD (*fig. 1, planch. 1*) eſt un tuyau de taffetas gommé à la copale, de quarante-huit pieds de haut, & d'environ deux pouces de diamètre. Ce tuyau eſt diviſé dans ſa longueur en huit parties qui s'ajuſtent à viroles. Dans l'intérieur il règne un fil de laiton tourné en ſpirale, qui tient les parois du taffetas tendues, & les empêche de ſe collet l'une ſur l'autre. Cependant, ſi au lieu de ſe ſervir de gomme copale, on enduiſoit le taffetas de gomme élaſtique, il auroit alors aſſez de reſſort pour qu'on pût ſupprimer le fil de laiton. Ce changement, adopté depuis par M. de Rozier, donne au tuyau plus de légèreté & de flexibilité. En effet, un pareil tuyau n'excède guère le poids d'une livre ſept onces.

En CD eſt viſſé un autre tuyau de cuivre EFCD coudé à angle droit, & d'un diamètre un peu plus petit que le premier. Enfin, en EF s'ajuſte un troiſième tuyau KLEF qui aboutit à l'intérieur d'une pièce IGH. Cette pièce ou étui eſt creuſe au-dedans & courbée en forme de nez. En effet, elle s'applique très-exactement ſur cet organe, & le défend entièrement de l'intromiſſion du fluide environnant. Elle eſt formée d'une feuille de cuivre très-mince, revêtue dans l'intérieur d'une chenille qui s'applique ſur ſes bords.

Lorſque l'on veut faire uſage du reſpirateur, on s'applique ſur le nez la partie IGKLH & on l'y fixe au moyen d'un ruban qui paſſe dans l'anſe MN & va ſe nouer derrière la tête. Alors on deſcend dans la foſſe, à l'ouverture de laquelle doit être fixée l'extrémité AB du tuyau de taffetas, de manière à ſe trouver au milieu de l'air atmoſphérique. ON INSPIRE PAR LE NEZ, ET L'ON EXPIRE PAR LA BOUCHE, qu'on a ſoin de tenir fermée lorſqu'on fait l'inſpiration.

Tel eſt l'appareil ſimple & ingénieux qu'imagina feu M. de Rozier, pour ſouſtraire l'homme à l'action dangereuſe des fluides méphitiques. Il fit avec cet inſtrument les expériences les plus pénibles, les plus longues & en même-tems les plus probantes. Il les fit répéter par le ſieur *Héquembourg*, ſon premier garçon de laboratoire, rempli d'honnêteté, de zèle & d'intelligence. Ils demeurèrent des heures entières au milieu des émanations méphitiques, & toujours ils obtinrent les réſultats les plus ſatisfaiſans. Il n'eſt en effet perſonne qui, d'après tout ce que j'ai expoſé ci-deſſus, ne conçoive aiſément l'infaillibilité d'un pareil procédé. Le fluide méphitique ne peut agir en aucune manière ſur l'organe de la reſpiration, puiſqu'il ne peut pénétrer, ni dans le nez, ni dans la bouche.

Digitized by Google

L'air atmoſphérique, au contraire, s'introduit avec facilité dans le nez & de-là dans les poumons : enfin, le gaz acide crayeux, rendu par l'expiration, ſe répand dans l'atmoſphère méphitique & s'y noie.

Les fluides que l'on rencontre dans les foſſes d'aiſance, étant quelquefois de nature à agir très-promptement, par cette multitude de pores qui ſont à la ſurface de la peau, il convient alors de ſe revêtir d'un habit de toile enduite de gomme élaſtique ; cet habit doit être d'une ſeule pièce, avec les bas, les manches & les gants. C'eſt une eſpèce de ſac, dans lequel on entre, & qui ſe ferme à couliſſe ſur le col. Le nez du reſpirateur doit s'adapter à un maſque qui couvre parfaitement le viſage, & qui ſoit garni de deux lunettes, pour garantir auſſi les yeux du contact du fluide. La tête enfin doit être recouverte d'un capuchon. Avec ces précautions on ne ſera jamais incommodé de l'action des fluides environnans, de quelque nature qu'ils ſoient.

Comme quelques perſonnes ont trouvé l'action d'inſpirer par le nez & d'expirer par la bouche, un peu compliquée, & demandant une attention continuelle, comme d'ailleurs il peut arriver que les conduits du nez, obſtrués par des humeurs, ne permettent nullement de reſpirer par cet organe, M. de l'Aulnaye a imaginé un nouvel appareil, ou plutôt une modification de celui de M. de Rozier. Cet appareil peut s'appliquer ſur la bouche, ſans qu'il en réſulte les inconvéniens cités ci-deſſus.

A B C D (*fig.* 2, *planch.* 1) eſt un tuyau de taffetas, abſolument ſemblable à celui de M. de Rozier. C D E F eſt un tuyau de cuivre, coudé à angle droit & viſſé en C D. Enfin, E K P N M F eſt un troiſième tuyau auſſi de cuivre, terminé par une coquille K P M N, ſemblable pour la forme à ces petits vaiſſeaux, connus ſous le nom d'*œillère*, parce qu'ils ſervent à baigner l'œil. Cette coquille s'applique exactement ſur la bouche, & doit être adaptée à un maſque qui recouvre entièrement le viſage, & dont le nez ſoit totalement fermé. A-peu-près à deux pouces des points K & M eſt fixé au-dedans du tuyau un cercle de cuivre I L d'environ ſix lignes de largeur, & ſur lequel eſt attachée une ſoupape très-flexible G, ſuſceptible de s'ouvrir avec la plus grande facilité du côté K M, ſous un angle d'environ trente degrés. Entre cette ſoupape & les points K N eſt pratiquée ſur le côté ſupérieur du tuyau une autre ſoupape H, que l'action d'un petit reſſort O tient conſtamment fermée, & qui oppoſe par conſéquent une petite réſiſtance pour s'ouvrir. Pour faire uſage de cet inſtrument, on ſe couvre le viſage du maſque dont je viens de parler, la coquille K P M N étant appliquée ſur la bouche. Alors ſi l'on inſpire, le vide ſe formant dans la partie I K P L M N, la preſſion de l'air contenu dans A C F E D B, force la ſoupape G à s'ouvrir, & donne paſſage à l'air atmoſphérique. Lorſqu'on expire, au contraire, l'action repouſſante du fluide qui ſort des poumons, ferme la ſoupape G, force celle H à s'ouvrir, & le fluide méphitiſé ſe répand

Digitized by Google

dans l'atmosphère de la fosse. La petite portion qui pourroit rester dans ILMK, ne sera jamais assez considérable pour intercepter la respiration. Ainsi, l'on pourra, avec cet appareil, inspirer & expirer par la bouche, sans être assujetti à aucune précaution, & sans qu'il en résulte le moindre inconvénient.

SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE DE L'ABBÉ DICQUEMARE.

Le Bifeuille.

Lorsque l'on commença à observer ces édifices celluleux qui par la variété & la grace de leur forme générale, la régularité & la configuration de leurs cellules, la beauté de leurs couleurs, &c. sont l'une des plus agréables productions de la nature & l'un des plus beaux, des plus solides ornemens des cabinets; on crut que c'étoit des pierres végétantes, & on les regarda ensuite comme des plantes pierreuses. Quoiqu'on ait reconnu par l'observation, & mieux encore par l'expérience, que leur formation est due à une quantité innombrable de petits animaux, il se trouve encore entre les amateurs qui forment des collections, des hommes assez peu instruits sur ce qu'ils possèdent, pour douter de cette vérité.

Je crois que la forme précise d'un grand nombre n'est pas encore connue, ni même celle des logemens que se construisent les différens animaux de cette grande classe. C'est ce qui me détermine à faire connoître quelques-uns de ces édifices (1) & de leurs architectes. Ces travaux d'insectes marins sont connus sous le nom générique de polypiers, & les animaux qui les forment désignés par celui de polypes. On reconnoîtra peut-être un jour que ce nom n'est guère propre à des animaux qui n'ont point de pieds. Dans la nécessité d'en imposer un à ceux que je découvre, je préfere celui qui me semble convenir à l'animal & non à son logement. Dans les cabinets où l'on ne voit que l'ouvrage des insectes marins & leurs parties les plus solides, on s'accommode mieux du nom qui les désigne; mais ceux qui contemplent les objets dans toute leur intégrité & chacun en sa place, préféreront celui de l'animal.

Les insectes marins que j'ai découverts présentent, je crois, des modèles différens de ceux qu'on trouve ailleurs que dans les mers que je fréquente;

(1) Il ne sera ici question que d'un.

Digitized by Google

tel eſt celui dont je vais donner la figure, & que je nomme *Bifeuille*, parce qu'il eſt formé comme une branche terminée par deux feuilles. La première choſe qui me frappa fut l'édifice commun de pluſieurs de ſes colonies dont je ne donne ici qu'une partie ſuffiſante pour le caractère. Leur enſemble occupe une des planches de mon porte-feuille. La figure première repréſente, l'une des roſettes que forment les *Bifeuilles*. Quoiqu'un peu tranſparente elle eſt naturellement d'un très-beau blanc. Différente en cela de la plupart des polypiers qui n'acquièrent que par la préparation leurs belles couleurs. Comme on le voit, cette roſette eſt compoſée de tuyaux ronds un peu plus gros à l'origine qu'au bout, dirigés du centre vers la circonférence, & placés l'un ſur l'autre comme les pétales des roſes, leur inclinaiſon eſt peu conſidérable; elle ſuffit néanmoins pour rendre ovale leur ouverture qui eſt tranchée horiſontalement & avec quelques irrégularités. Tout ceci eſt ſi petit qu'il n'eût guère été poſſible de les repréſenter de grandeur naturelle. De chacun de ces tuyaux blancs ſort un tube tranſparent, flexible, évaſé par le bout, & qui reſſemble au col des vaſes lacrimatoires des anciens. Voyez les *fig. 1 & 2*, *planche 2*, cette eſpèce de fourreau eſt d'un verd foncé comme celui du laurier-franc. On voit de tems en tems ſortir de ſon intérieur, & beaucoup au-dehors, une tige auſſi tranſparente & de même couleur, terminée par un bouton en pointe mouſſe qui ſe déploie comme deux feuilles, *fig. 2*. Si l'on touche ces feuilles, elles ſe ferment, & la tige qui les porte, en ſe raccourciſſant, ſe retire dans le fond du tube, avec une vivacité ſurprenante, & ſemblable à celle des vers à tuyau. Il n'eſt pas néceſſaire d'y toucher pour les voir ſe retirer ainſi & faire différens mouvemens qui, joints à la fabrication du logement & aux exemples que nous avons en grand, nous font encore reconnoître ici l'animalité cachée ſous une forme nouvelle & des plus ſingulières.

Il n'eſt point rare de rencontrer des hommes qui ne faiſant pas d'expériences, qui n'obſervant même que ſuperficiellement, inférent de ces découvertes faites dans le règne animal, que tout eſt animé dans la nature; cette mépriſe eſt l'effet ordinaire de l'embarras où ils ſe trouvent de reconnoître la ligne de démarcation qui exiſte entre les règnes; mais l'heureuſe habitude de joindre les expériences aux obſervations rend cette ligne toujours diſtincte. Toujours l'être animé ſe décèle d'une manière non-équivoque, & les objets ne ſe confondent que pour les vues trop peu exercées.

Digitized by Google

OBSERVATIONS

QUI PEUVENT SERVIR A L'HISTOIRE-NATURELLE DU DAUPHIN OU PAPILLON-CRÉPUSCULAIRE ;

Par M. le Chevalier LE FEBURE DES HAYES, *du Cercle des Philadelphes* (1), *Correſpondant du Cabinet du Roi.*

Delphin, ſive papilio crepuſcularius, dipterus, corpore craſſo, ſubfuſco & piloſo, proboſcide incurvâ, antennis demiſſis, alis pendentibus & oculo unico ornatis, caudâ ſupernè porrectâ & formâ caudæ delphini marini ſimili, &c.

ON a toujours regardé la diſtribution de chaque genre d'animaux, en nocturnes & en diurnes, comme la plus ſimple & la moins ſuſceptible d'exceptions, parce qu'on n'a point imaginé qu'il pût y avoir quelqu'eſpèce exempte de cette loi générale: cependant il n'eſt plus poſſible de révoquer en doute qu'il en exiſte. Nous en préſentons ici une qui prouve par ſa manière de vivre, que la nature ne s'aſtreint point abſolument à ſuivre les règles que les hommes lui ſuppoſent quelquefois: c'eſt celle dont nous avons nommé les individus *dauphins* ou *papillons-crépuſculaires* (*planche 2, fig. 3*). On pourra juger par les détails dans leſquels nous allons entrer, ſi nous avons été fondés à faire cette réflexion.

Il y a dans le moment où nous couchons nos obſervations par écrit (mars 1782) un grand nombre de ces papillons dans les montagnes; ils portent tous un caractère qui, quand il y auroit de la reſſemblance dans la figure, ſuffiroit pour les diſtinguer des autres papillons. On ne voit celui-ci que depuis le coucher du ſoleil juſqu'à la nuit fermante, & depuis le point du jour juſqu'au ſoleil levant: ainſi, à la rigueur, il ne peut être compris dans la claſſe des *papillons de jour*, ni dans celle des *papillons de nuit* ou *phalènes*. Auſſi-tôt que le ſoleil commence à paroître ſur l'horiſon, & juſqu'à ce qu'il s'enſeveliſſe dans le ſein des mers, cet inſecte ſe tient caché, & il ne ſe montre en aucun endroit; il en eſt de même pendant toute la durée de la nuit. Son exiſtence

(1) *Le Cercle des Philadelphes* eſt l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de la Colonie Françoiſe de l'Iſle Saint-Domingue.

Ce Mémoire nous a été communiqué par Mademoiſelle Le Maſſon-le-Golft, de la même Académie.

Digitized by Google

journalière n'eſt donc, pour bien dire, que d'une heure le matin, & autant le ſoir, ce qui le rapproche beaucoup de celle des *inſectes éphémères*. On ſeroit fort embarraſſé s'il falloit indiquer au juſte le lieu qu'il choiſit pour paſſer les onze douzièmes de la journée, & ce qu'il y fait. Il vit probablement dans la ſolitude, & peut-être dans une eſpèce de ſommeil continuel, parce que ſes yeux qui ſont grands & ſaillans ne peuvent point ſupporter l'éclat du ſoleil, & parce qu'ils ne ſont pas conformés de façon à pouvoir agir ſans le ſecours de la lumière douce du crépuſcule (1). Cette conformation de l'organe viſuel paroît analogue à celle que l'on ſuppoſe aſſez gratuitement aux yeux des *Albinos* ou *Nègres blancs*, & demanderoit à être examinée par les *Swamerdam* de notre ſiècle. La vie ſédentaire & retirée que mène ce papillon ſembleroit devoir lui mériter le ſurnom d'*hermite*. Nous avons préféré cependant de lui appliquer des dénominations qui euſſent rapport à ſa figure, ou qui déſignaſſent ſon caractère particulier, afin de le rendre d'autant mieux reconnoiſſable : telles ſont celles de *dauphin* & de *papillon crépuſculaire*.

En effet, la forme du corps priſe dans tout ſon enſemble, reſſemble beaucoup à celle du *dauphin de mer*. L'abdomen au lieu de ſe trouver dans l'alignement de la partie antérieure, comme il eſt aſſez ordinaire (2) dans cette claſſe d'inſectes, eſt recourbé en deſſus par cette extrémité, laquelle ſe termine exactement de la même manière que la queue du dauphin, c'eſt-à-dire, par deux eſpèces de nageoires arrondies. Il y a en outre une petite queue velue & droite qui ſort du milieu de ces deux lobes ou ailerons. La tête, à l'exception des yeux qui ſont très-gros, & des lèvres qui ne ſe relèvent pas en bourrelet, reſſemble encore, ainſi que le dos, à la tête & au dos de ce poiſſon, du moins ſi on s'en rapporte à la figure que les peintres en donnent.

Nous nous ſommes aſſez expliqués ſur le caractère particulier de notre papillon : on n'aura conſéquemment pas de peine à concevoir ce qui lui vient le ſurnom de *crépuſculaire*.

Le papillon dont il eſt ici queſtion, a environ douze ou quinze lignes de longueur, ſur trois de largeur & quatre d'épaiſſeur dans ſes plus

(1) Si cette conjecture eſt vraie, comme elle paroît plauſible, quelle moiſſon abondante les oiſeaux, les lézards, les rats, les chauve-ſouris, &c. doivent-ils faire aux dépens de cette malheureuſe eſpèce, pendant la courte durée de ſon exiſtence, à moins que la nature ne lui ait donné l'inſtinct de ſe mettre à l'abri de leurs inſultes !

(2) Il y en a dont le corcelet forme par-deſſous avec la partie poſtérieure du corps, un angle rentrant plus ou moins aigu ; c'eſt-à-dire, que cette partie eſt en quelque façon pendante : c'eſt tout le contraire dans le papillon dont il eſt ici queſtion ; elle ſe relève par l'extrémité, comme dans les *perce-oreilles* & dans quelques autres inſectes.

grandes

Digitized by Google

grandes dimenſions. Il eſt couvert d'un duvet qui imite le poil & qui eſt même aſſez long ſur le dos & à la naiſſance des ailes. La couleur de l'inſecte tire ſur le brun, mais elle eſt plus foncée ſur la tête, ſur le dos & ſur les ailes : celle du deſſous du corps paroît plus claire & plus grisâtre. Il n'y a qu'une aîle de chaque côté : c'eſt encore un attribut particulier au *dauphin*. Les ailes d'ailleurs ſont découpées & anguleuſes au bout de preſque toutes les nervures. Il y en a huit principales beaucoup plus longues que les cinq autres, & qui forment en quelque façon l'aîle ſupérieure : du moins elles équivalent à la grande aîle des *phalènes*. Les cinq nervures plus petites tiennent lieu de l'aîle inférieure ; mais le tout eſt contigu & ne forme qu'une ſeule aile. Cette diſproportion dans les grandes & petites nervures, occaſionne une eſpèce d'échancrure à angles droits vers le milieu de chaque aîle. Les aîles ſont traverſées à la hauteur de la jonction du corcelet avec l'abdomen, par une petite bande double & de couleur jaunâtre. Vers l'extrémité de cette bande il y a un petit œil brun entouré d'un cercle rougeâtre. Les aîles traînent de part & d'autre ; elles m'ont paru diſpoſées à-peu-près comme celles du *poiſſon volant*. Leur extrêmité, lorſqu'elles ſont en repos, ne dépaſſe pas le bout de la queue.

La tête eſt aſſez groſſe : le front deſcend verticalement. Ce papillon porte, comme les *phalènes*, une trompe qui ſe recourbe ſous le menton. Au-deſſus des yeux il y a deux antennes qui ſe placent de chaque côté ſous les aîles, au lieu d'être relevées & érendues comme dans les autres inſectes. Elles ne ſont pas longues, mais elles ſont compoſées d'un grand nombre de très-petits anneaux qui par leur arrangement à la file les uns des autres, reſſemblent aſſez aux pas ou filets d'une vis extrêmement fine. La partie ſupérieure des antennes eſt d'un brun rougeâtre, & le deſſous tire ſur le jaune. Les yeux qui occupent tous les deux côtés de la face, ſont preſque ronds & de couleur brun-rouge.

La partie poſtérieure du corps ou l'abdomen eſt diviſée en ſix anneaux, ſans compter celui d'où part la queue. Les deux derniers portent chacun trois marques blanchâtres, une au-deſſus & une de chaque côté (1). Les ſéparations des anneaux ſe diſtinguent par un petit filet couleur de rouille. On voit ſous le ventre une ligne longitudinale jaunâtre qui prend depuis le corcelet & qui ſe termine à la petite queue velue.

Cette eſpèce de papillon fait uſage pour marcher, de ſix pattes brunes très-fines, ſur-tout en approchant des extrémités, & armées par-deſſous

(1) Nous n'avons point examiné ſi les marques latérales ne déſignoient pas des trachées. Un voyage entrepris pendant le tems que ces papillons abondoient chez moi, eſt cauſe que je n'ai pas pouſſé plus loin mes obſervations à leur ſujet ; il n'en paroiſſoit plus à mon retour.

Digitized by Google

près des articulations, de petites dents ou pointes; mais elles n'ont pas des crochets aigus.

Le dauphin eſt maſſif, lourd & très-fort: ſon vol reſſemble pour la viteſſe à celui de l'*oiſeau-mouche*; il fait d'ailleurs autant de bruit. Une conformité que le papillon a encore avec l'*oiſeau-mouche*, c'eſt de ſe nourrir comme lui du ſuc des fleurs d'*oranger*, de *thadec*, de *bigarradier*, &c. Auſſi quelqu'un qui n'eſt pas pourvu de bons yeux, peut-il s'y méprendre facilement. Je m'y ſuis trompé à pluſieurs repriſes, & je ſerois ſans doute encore dans l'erreur, ſi je ne me fuſſe point aſſuré de la vérité, en ſaiſiſſant quelques-uns de ces papillons que je prenois bonnement pour des *oiſeaux-mouches*. De grand matin & le ſoir après le coucher du ſoleil, les orangers en ſont couverts depuis plus de quinze jours: c'eſt à ces deux époques de la journée que l'on entend autour de nos orangers fleuris, un bourdonnement aſſez conſidérable qui eſt occaſionné par le vol de ces dauphins. On obſervera que ce vol a non-ſeulement de la rapidité, mais qu'il s'exécute en rond, en ſerpentant, de haut en bas, & dans tous les ſens avec une viteſſe extrême, & ſuivant l'intention de l'inſecte. Nous croyons que la forme de la queue contribue beaucoup à faire prendre au vol une direction plus ou moins inclinée à l'horiſon, & plus ou moins circulaire, ſuivant les circonſtances, comme la queue des poiſſons & des oiſeaux détermine la marche & le vol de ces deux genres d'animaux.

Nous n'avons pu nous aſſurer ſi le dauphin ſe ſert de ſa trompe pour pomper le ſuc des fleurs, & ſi, comme les *abeilles*, il emporte avec le poil, les crochets & les pointes dont ſes pattes ſont garnies, la pouſſière des étamines & la ſubſtance miellée que renferme le *nectaire*; mais dans le vrai, à quel uſage employeroit-il ces tréſors? Il paroît bien plus naturel de penſer qu'il ne voltige autour des arbres fleuris, que pour en tirer l'aliment qui lui convient, & qui eſt propre à le ſuſtenter.

Je n'ai pu ſavoir encore ſi ce papillon eſt connu ailleurs que dans nos montagnes, où il abonde ſoir & matin depuis la fleuraiſon des orangers, ſans qu'on ſe ſoit apperçu juſqu'à ce moment-ci, d'aucune diminution dans le nombre. Je n'ai point découvert non plus, où il fait ſa ponte, ce qui en réſulte, & d'où il provient. Peut-être la *chriſalide* d'où ſort le dauphin, eſt-elle curieuſe, ainſi que la chenille qui a été le premier état de cet inſecte. Comment donc pouvoir parler des amours de notre papillon? Les haſards joints à l'obſervation, nous procureront probablement quelque jour la connoiſſance de toutes ces particularités, & de beaucoup d'autres auſſi intéreſſantes. Pour lors nous pourrons traiter avec plus d'étendue l'hiſtoire du *dauphin* ou *papillon crépuſculaire*; mais en attendant, l'amour du vrai nous empêche d'expoſer des conjectures qui pourroient être démenties par des faits.

Digitized by Google

EXPOSÉ SUCCINCT

DU VOYAGE DE M. DESFONTAINES.

L'ACADÉMIE, en 1783, avoit envoyé M. Desfontaines pour viſiter le côtes de la Barbarie, & y faire des obſervations relatives aux différentes parties de l'Hiſtoire Naturelle. M. Desfontaines s'eſt empreſſé, à ſon retour, de faire part à ſa Compagnie du réſultat de ſes recherches. Il a parcouru, pendant plus de deux ans, les Royaumes d'Alger & de Tunis, & les contrées voiſines, & c'eſt dans ce pays, malheureuſement trop célèbre par les pirateries & les brigandages de ſes habitans, qu'un ſavant paiſible vient de ſignaler ſon zèle & ſon amour pour les ſciences, par d'innocentes conquêtes, en y recueillant les tributs des trois règnes de la Nature.

M. Desfontaines s'eſt attaché à ramaſſer le plus grand nombre d'inſectes qu'il lui a été poſſible. Il obſerve lui-même, dans ſon Mémoire, que l'étude de cette partie de la Zoologie eſt infiniment curieuſe. La diverſité de leurs formes, leurs inclinations, leurs ruſes, le mécaniſme de leur ſtructure ſi différente de celle des autres animaux, & qui raſſemble tant d'organes divers dans un point ſouvent preſqu'imperceptible, tout ſemble nous dire que ſi la ſageſſe ſuprême n'a pas jugé indigne d'elle de ſoigner, en quelque ſorte, la conformation de ces petits êtres, ils méritent d'intéreſſer l'homme & de fixer ſon attention. M. Desfontaines a expoſé ſous les yeux de l'Académie, dans la ſéance du 1 avril, ſa collection d'inſectes, qui monte à près de quinze cens, tous très-bien conſervés, & dont le plus grand nombre, de l'aveu des plus habiles Inſectologiſtes, n'ont pas encore été décrits.

Parmi près de deux mille plantes que M. Desfontaines a recueillies en Afrique, il y en a environ douze cens, dont les unes ſont fort rares & les autres inconnues. Il a de plus ramaſſé beaucoup de graines qu'il a données en partie à M. Thouin, jardinier en chef du Jardin du Roi, & aujourd'hui membre de l'Académie, & en partie à différents Cultivateurs de cette Capitale. Pluſieurs de ces graines proviennent de végétaux intéreſſans par leurs uſages; tel eſt, entr'autres, le chêne appellé *Ballote* par les arabes, dont les fruits, auſſi doux que ceux du châtaignier, ſont la nourriture d'un grand nombre des habitans de l'Atlas, & ſervent de plus à faire de l'huile. Tel eſt encore le *Rhamnus Lotus*, eſpèce de jujubier ſauvage, dont les arabes mangent le fruit: ils en font auſſi une liqueur agréable & rafraîchiſſante. Schaw penſe que c'eſt le lotus des anciens, cet arbre ſi célèbre dont les lotophages, peuple

Digitized by Google

de la Lybie, avoient emprunté leur nom. Ses fruits avoient un goût si délicat, qu'Homere a feint, dans l'Odissée (1), que les compagnons d'Ulysse, après en avoir mangé, vouloient renoncer à leur patrie pour se fixer parmi les lotophages.

Le voyage de M. Desfontaines contribuera aussi aux progrès de l'Ornithologie, puisque sur quarante & quelques espèces d'oiseaux qui se trouvent dans sa collection, il n'y en a qu'un petit nombre dont il ait reconnu les descriptions dans les différens auteurs qui ont écrit sur cette partie. Il a de plus rapporté trois quadrupedes vivans, savoir : un chacal, une hyene & un singe pitheque, qui est une espèce qu'aucun Naturaliste moderne n'a encore décrite avec les détails convenables. « Cet animal, dit M. Desfontaines, est très-familier & ne mord jamais, » la frayeur se peint sur son visage ; il annonce sa joie, ses craintes, ses » desirs & diverses autres affections par des cris qui sont faciles à distin» guer ». D'autres quadrupedes ont été empaillés avec soin, & M. Desfontaines y a joint des peaux de lion, de panthere, de caracal, &c. Cette partie de sa collection offre aussi quelques espèces nouvelles, & des variétés intéressantes de celles qui sont connues.

Enfin on voit dans cette riche collection plusieurs coquilles pétrifiées, & d'autres espèces de fossiles, avec une suite de minéraux, dont la plupart, sans offrir rien d'absolument rare, serviront du moins à compléter l'histoire que ce savant se propose de donner de son voyage, dans plusieurs Mémoires qu'il destine pour les séances de l'Académie.

LETTRE
A M. INGEN-HOUZ,
SUR LA DÉCOMPOSITION DE L'EAU;

Par M. ADET, *M. P.*

MONSIEUR,

J'ai lu dans le cahier d'avril, du Journal de Physique, une lettre que vous a écrite M. l'abbé Fontana. Ce savant vous y fait part de nouvelles expériences, qu'il a tentées pour s'assurer du changement que l'eau peut éprouver, si on la fait passer à travers un tube qui n'est point incandescent. Plusieurs personnes ont cru qu'on pouvoit en tirer

(1) Livre 9.

Digitized by Google

des conſéquences contraires à la théorie de MM. Lavoiſier & Meuſnier, ſur la décompoſition de l'eau. Mais en comparant les expériences faites par les deux chimiſtes françois, avec celles de M. Fontana, il eſt aiſé de voir qu'elles ne ſont pas les mêmes, & qu'elles ne pouvoient pas par conſéquent fournir le même réſultat. Dans ſes derniers eſſais, M. Fontana n'a donné que trois cens cinquante degrés de chaleur, au plus, à ſon tube de fer, qui s'eſt trouvé percé de pluſieurs trous, après l'expérience. Mais il eſt néceſſaire que la chaleur ſoit portée juſqu'au degré de l'incandeſcence, pour la décompoſition de l'eau; à un moindre degré, le fer ne peut s'emparer rapidement de ſon air vital, ainſi on ne doit point être étonné ſi M. Fontana a obtenu ſeulement de l'air athmoſphérique au lieu de gaz inflammable. On n'objectera peut-être que la chaleur ne contribue en rien dans cette expérience, puiſque M. Lavoiſier à la ſeule température de l'atmoſphere, a décompoſé l'eau diſtillée, en la tenant ſur le mercure en contact avec une certaine quantité de limaille de fer. Cette objection ne ſeroit nullement fondée, car vous ſavez, Monſieur, que les degrés d'affinité augmentent ou diminuent en raiſon des degrés de chaleur, & que l'art produit rapidement dans nos laboratoires, des phénomènes qui ne ſont opérés par la nature, qu'après un long eſpace de temps. L'eau qui s'évapore lentement; & d'une manière inſenſible, à 5 degrés au-deſſus de 0, ſe diſſipe promptement en vapeurs à 80°. Il me ſemble, d'après ces réflexions, qu'on ne peut rien déduire des nouvelles expériences de M. Fontana contre la théorie de MM. Lavoiſier & Meuſnier. Je ne crois pas même qu'on puiſſe s'appuyer ſur les conſéquences que ce ſavant a tirées contre la décompoſition de l'eau, des expériences qui ont été imprimées dans le Journal de Phyſique, de ſeptembre 1785. Ses procédés, dans ce dernier cas, ſont les mêmes que ceux de MM. Lavoiſier & Meuſnier, auſſi ont-ils préſenté le même réſultat. Les fils de fer que M. Fontana avoit mis dans un canon de cuivre rougi au feu, ſe ſont trouvés auſſi fragiles que le verre, après avoir été expoſés un certain tems à l'action de l'eau réduite en vapeurs, leur ſurface étoit luiſante & préſentoit des grains extrêmement fins. Ces grains examinés plus attentivement, étoient des pyramides à quatre faces, quelquefois réunies baſe à baſe. Donc le fer étoit calciné & criſtalliſé; donc il ſe trouvoit combiné avec de l'air vital. Mais où ſe trouvoit cet air vital? Il étoit uni avec le gaz inflammable, & conſtituoit l'eau par ſon union avec la baſe de ce fluide élaſtique; c'eſt ce que je vais tâcher de démontrer en faiſant tous mes efforts pour prouver que les conſéquences que M. Fontana tire de ſes expériences, ne ſont pas exactement déduites. *Il n'eſt pas prouvé*, ſuivant ce Phyſicien, *que le gaz inflammable ſoit un des principes conſtituans de l'eau.* Cependant, ce me ſemble, rien n'eſt plus facile à faire voir. En effet, du gaz inflammable & de l'air vital, étant combinés enſemble à l'aide de l'étincelle électrique, lorſqu'ils ſe

Digitized by Google

trouvent extrêmement purs, ne donnent que de l'eau. Plusieurs chimistes, il est vrai, ont nié la composition de l'eau, à l'aide de l'union du gaz inflammable & de l'air vital, parce qu'il leur paroissoit impossible que deux fluides élastiques pussent produire un liquide; mais quand M. Lavoisier a dit que le gaz inflammable & l'air vital formoient de l'eau par leur combinaison, il a entendu que c'étoient seulement les bases de ces deux fluides élastiques, unis encore à une certaine quantité de matière de la chaleur. D'autres ont soutenu que l'eau qu'on obtenoit par la combustion du gaz inflammable avec l'air vital étoit simplement dégagée de ces fluides élastiques, & qu'il résultoit de leur combinaison, de la mofette & de l'acide crayeux. Mais cette assertion n'est fondée que sur un défaut d'attention. En effet on s'est presque toujours servi d'air vital, retiré du mercure précipité rouge, ou du nitre; mais il contient de la mofette qui se dégage sur la fin de la distillation. M. Cavendish a composé l'eau en unissant avec du gaz inflammable plusieurs espèces d'air vital, & il a remarqué que son eau étoit mêlangée d'acide nitreux, toutes les fois que son air vital contenoit de la mofette. Si on trouve dans l'eau formée par la combinaison du gaz inflammable & de l'air vital, une petite quantité d'acide crayeux, il ne peut être produit que par un peu de charbon du fer tenu en dissolution dans le gaz inflammable. M. Berthollet a prouvé que le gaz inflammable, obtenu par la distillation des substances végétales & animales, contenoit toujours une certaine quantité de charbon; on peut éviter d'avoir de la mofette pour résidu, si on se sert d'air vital retiré par la distillation de la manganèse pure. J'ai vu plusieurs fois brûler dans l'eudiomètre de *Volta* du gaz inflammable, à l'aide de l'air vital pur, sans qu'il restât aucun résidu. M. Monge qui, à Mezieres, travailloit à la composition de l'eau, dans le même tems où M. Lavoisier s'en occupoit à Paris, & M. Cavendish à Londres, obtint de l'eau chargée seulement d'un peu d'acide crayeux, parce qu'il s'étoit servi d'air vital très-pur, & de gaz inflammable charbonneux, dégagé de l'eau par la dissolution de l'acier dans l'acide vitriolique.

Il n'est pas prouvé, dit ensuite M. Fontana, *que l'augmentation de poids du fer soit dûe à l'air vital.* Il vous est aisé cependant, Monsieur, de vous en assurer. Si dans une cornue on expose à l'action de la chaleur, un métal avec un fluide élastique qui ne contienne pas d'air vital, tel que le gaz alkalin, la mofette, le gaz inflammable, &c. quelque degré de feu qu'on lui donne, on ne parviendra jamais à le calciner; mais si on met une quantité connue de substance métallique dans une cornue dont le col soit terminé par un tube recourbé qui traverse ou l'eau ou le mercure pour aller se rendre dans une cloche remplie d'air vital, à mesure que vous donnerez de la chaleur au métal, vous verrez le volume de l'air vital diminuer dans la cloche, & l'eau ou le mercure, s'élever en raison directe de sa diminution. Si vous avez gradué la cloche où

Digitized by Google

votre air vital étoit contenu, ſi vous connoiſſez à quel poids correſpond un certain nombre de degrés d'air vital que vous voyez abſorbés, peſez le métal renfermé dans la cornue ; lorſque l'abſorption ſera ceſſée totalement, il ſe trouvera augmenté d'un poids égal à celui de l'air vital qui a été abſorbé, & il paroîtra ſous la forme de chaux. La ſynthèſe prouve donc que la chaux d'un métal n'eſt autre chose que ce métal uni à l'air vital ; mais l'analyſe confirme auſſi ce fait. Pluſieurs ſubſtances métalliques, telles que la platine, l'or, l'argent, le mercure, &c. qui ſe combinent avec l'air vital, à une température médiocre, le laiſſent échapper, ſans aucun intermede, à un degré de chaleur plus conſidérable, & ſe trouvent révivifiés ; d'autres, comme le fer, le plomb, ne paſſent à l'état métallique, que quand on les a diſtillés avec du charbon. On obtient alors pour produit, de l'acide crayeux ſeulement, quand le charbon eſt bien ſec. Or nous ſavons que toutes les fois qu'il y a de l'air fixe de produit, il y a toujours de l'air vital qui s'eſt dégagé pour ſe porter ſur le charbon & former ce fluide élaſtique ; car M. Lavoiſier ayant mis dans une capſule une quantité connue de charbon, ſous une cloche qui plongeoit dans le mercure, & ayant fait monter le mercure juſqu'au ſommet de la cloche, en abſorbant l'air à l'aide d'un tube recourbé, fit entrer à ſa place une quantité connue d'air vital. Il alluma enſuite le charbon au foyer d'un miroir ardent. La combuſtion fut rapide, & le mercure monta promptement dans le récipient : après que l'abſorption fut ceſſée. M. Lavoiſier peſa le charbon mis en expérience, & il trouva ſon poids ſenſiblement diminué ; l'air vital avoit été abſorbé en grande partie, & M. Lavoiſier trouva dans la cloche le fluide élaſtique qui étoit connu ſous le nom d'air fixe, d'air méphitique, &c. Son poids égaloit le poids de l'air qui avoit été abſorbé, plus celui dont le charbon étoit diminué. M. Lavoiſier vit que les quantités d'air vital & de charbon dans l'acide crayeux étoient :: 72 : 28.

On retire donc l'air vital qui ſe trouve uni aux métaux pour les conſtituer dans l'état de chaux, d'un côté à l'aide de la chaleur, & de l'autre à l'aide du charbon. Il eſt probable qu'on les révivifieroit tous ſans intermède, ſi on pouvoit donner un degré de chaleur aſſez conſidérable à ceux qui ne reviennent à l'état métallique que quand on les diſtille avec du charbon.

Il n'eſt pas prouvé, ajoute le célèbre Phyſicien de Florence, *que le gaz inflammable ne puiſſe être un produit du fer uni à la vapeur de l'eau.* On pourroit donc conclure d'après cela, que toutes les fois que l'eau ſe trouve formée par l'union du gaz inflammable & de l'air vital, on devroit obtenir du fer. Cependant on n'en trouve pas dans l'eau qui eſt le produit de la combinaiſon des baſes de ces deux fluides élaſtiques.

Il n'eſt pas démontré, pourſuit M. Fontana, *que l'air vital ſoit un*

Digitized by Google

des principes compoſans de l'eau, quand même il ſeroit prouvé que l'air vital entre dans la compoſition des criſtaux de fer dont nous avons parlé plus haut ; mais je crois avoir fait voir que l'air vital étoit uni avec ces criſtaux qui n'étoient autre choſe que du fer calciné. Ce fluide élaſtique ne peut donc venir que de la décompoſition de l'eau, puiſque, comme je l'ai dit plus haut, il en eſt un des principes conſtitutifs.

L'analyſe de l'eau faite avec la plus grande préciſion ne démontre pas directement, ſuivant M. Fontana, *ni que l'eau ſoit une ſubſtance compoſée, ni quand elle le ſeroit, qu'elle le ſoit d'air vital & de gaz inflammable, on ne prouve pas d'où vient ce gaz inflammable du fer expoſé à la vapeur de l'eau, ni dans quel état l'eau ſe trouve dans ce fer qui a ſi fort augmenté de poids.* Je crois, 1°. qu'on ne peut pas s'empêcher de convenir que l'eau ne ſoit une ſubſtance compoſée, puiſqu'elle eſt formée, comme je crois l'avoir prouvé, par l'union de l'air vital & du gaz inflammable ; 2°. que le gaz inflammable ne peut venir que de l'eau, puiſque le fer n'en donne point étant diſtillé ſeul ; 3°. que l'eau, d'après ce que j'ai dit plus haut, n'eſt point unie à la chaux de fer ; 4°. que ſon augmentation de poids ne peut être attribuée qu'à l'air vital qui s'eſt combiné avec lui.

M. Fontana dit enfin, *que le fer en état d'incandeſcence ſe change tout en criſtaux par le moyen de l'eau, ou pour mieux dire, que la vapeur de l'eau en enlevant au fer une partie de ſon phlogiſtique s'unit à ſa chaux, & forme ces criſtaux, en ſorte que ces criſtaux ne paroiſſent être autre choſe que l'eau unie à la chaux de fer.* Je préſume, Monſieur, qu'on peut appliquer à cette dernière conſéquence de M. Fontana, les réponſes que j'ai données précédemment.

Je terminerai cette lettre, Monſieur, en répondant à la note que M. de la Metherie a ajoutée au bas de la lettre de M. Fontana, & qui a été inſérée dans le dernier cahier du Journal de Phyſique ; il me ſemble que M. de la Metherie n'a pas parfaitement ſenti l'état de la queſtion. Ses expériences ne ſe rapportent nullement avec celles de M. Fontana. Ce célèbre phyſicien avoit pour but de prouver que l'eau ne ſe décompoſoit pas dans des tuyaux de fer neufs, & bien polis à l'intérieur ; mais le tube à travers lequel il a fait paſſer l'eau n'a pas été chauffé juſqu'à l'incandeſcence ; il n'a donc pu décompoſer l'eau, comme je l'ai dit plus haut, & au lieu de gaz inflammable, il a recueilli de l'air atmoſphérique qui étoit entré dans le tube par les petites ouvertures qu'il y remarqua après l'opération, & qui d'ailleurs n'auroit pu être que l'air contenu dans le tube s'il n'avoit point été percé. M. de la Metherie au contraire, a emploié un canon de fer bien luté ; il l'a fait rougir, & il a obtenu du gaz inflammable charbonneux. Ses expériences offrent donc le même réſultat que celles qui ont été faites dernièrement par

MM.

MM. Lavoiſier & Meuſnier, ſur leſquelles néanmoins on ne doit point compter, ſuivant M. de la Metherie, ſur-tout d'après les expériences de M. Fontana, puiſqu'on a remarqué après l'opération que le canon de fer ſe trouvoit percé de pluſieurs trous. Il ſembleroit donc dans ce cas que le fluide élaſtique qu'on a recueilli, n'étoit que l'air extérieur qui étoit entré dans le tube par les trous qu'on y a vus après l'opération. Mais ce fluide élaſtique étoit du gaz inflammable & non de l'air atmoſphérique; donc ce n'étoit pas de l'air extérieur qui étoit entré dans le tube; d'ailleurs, le fer étoit calciné & peſoit 1907 grains de plus. Ce poids ajouté aux 248 grains que peſoit le gaz inflammable qui s'étoit dégagé, égaloit 2014 grains, c'eſt-à-dire, le poids total de l'eau miſe en expérience moins 147 grains. Or, puiſque le canon de fer, après que l'appareil fut déluté, avoit pluſieurs ouvertures qui n'exiſtoient point avant qu'on l'eût expoſé à l'action de la chaleur, on doit préſumer qu'elles ſe ſont formées dans le tems de l'incandeſcence du canon, puiſque ſi elles avoient exiſté avant, le calcul prouve qu'on auroit dû avoir plus de trois fois 147 grains de perte: ces ouvertures en outre ſe ſont faites dans la partie du canon qui étoit immédiatement expoſée à l'action du feu, tandis que le canon de fer dont s'eſt ſervi M. Fontana étoit troué au-deſſus de la partie qui plongeoit dans le bain de ſable. Si nous ſuppoſons actuellement, (& cette ſuppoſition peut être faite ſans bleſſer la raiſon) que ſur les 147 grains de perte il y a eu 10 grains $\frac{1}{2}$ de gaz inflammable, & 136 grains $\frac{1}{2}$ d'eau non-décompoſée, on conclura qu'il y a eu alors ſeulement 1967 grains $\frac{1}{2}$ d'eau qui ſe ſont décompoſés en 1709 grains d'air vital & 258 grains $\frac{1}{2}$ de gaz inflammable. Or, ces deux quantités ſe trouvent dans le même rapport que celui de la compoſition de l'eau, c'eſt-à-dire:: 8686: 1314.

Pour terminer cette Lettre je me contenterai d'obſerver, Monſieur, qu'on a encore objecté contre la théorie de M. Lavoiſier, que l'eau ne ſe décompoſoit point en air vital & en gaz inflammable, puiſqu'on n'obtenoit point de gaz inflammable ſi l'on faiſoit paſſer de l'eau réduite en vapeurs à travers un tube de cuivre, d'or, d'argent, &c. chauffé juſqu'à l'incandeſcence; mais l'affinité d'un corps eſt-elle la même pour tous les corps de la nature? Je crois qu'il vaudroit autant dire que le tartre vitriolé ne contient point de ſoufre, puiſqu'en diſtillant de l'or, par exemple, avec du tartre vitriolé, on n'obtient pas de foie de ſoufre, & qu'il n'y a que le charbon qui puiſſe produire ce phénomène.

Je ſuis avec reſpect, &c.

RÉFLEXIONS

SUR LA LETTRE PRÉCÉDENTE DE M. ADET,

Relativement a la décomposition de l'eau;

Par M. de la Metherie.

L'Art des expériences eſt ſi difficile qu'il n'eſt pas ſurprenant que ceux qui recherchent la vérité de la meilleure foi aient ſouvent différentes façons de voir. C'eſt ce que préſentent d'une manière bien ſenſible les deux grandes queſtions qui partagent aujourd'hui les Chimiſtes, je veux dire celle du phlogiſtique & celle de la décompoſition de l'eau.

Il ſemble à M. Adet que dans les obſervations que j'ai faites à la ſuite du Mémoire de M. Fontana, je n'ai pas parfaitement ſaiſi l'état de queſtion. Perſuadé que les doutes de M. Adet viennent de ce que je n'ai pas aſſez développé ce que j'ai voulu dire, je vais le faire ici, & lui expoſer ce qui me fait douter de la décompoſition de l'eau. 1°. M. Fontana dans ce Mémoire n'a point voulu attaquer les expériences de MM. Lavoiſier & Meuſnier, puiſqu'il dit expreſſément qu'il n'a point fait chauffer ſes tuyaux de fer juſqu'à l'incandeſcence, & que certainement il n'ignoroit pas que c'étoit le procédé de ces Meſſieurs. Ce ſavant Phyſicien a ſeulement voulu faire voir d'où provenoit la grande quantité d'air atmoſphérique qu'avoient obtenue d'habiles Chimiſtes qui croyoient avoir décompoſé l'eau en air plus pur que l'air atmoſphérique. Tel eſt le but de ſon travail. 2°. Dans mes obſervations je n'ai point entendu dire, ni n'ai pu l'entendre, que tout l'air qu'avoient obtenu MM. Lavoiſier & Meuſnier étoit de l'air atmoſphérique; mais j'ai ſeulement voulu faire ſentir que le tube de fer ayant été percé, l'air de l'atmoſphère a dû y pénétrer. L'expérience de M. Fontana ne laiſſe point de doute à cet égard. On en peut encore être ſûr d'après ce que diſent ces Meſſieurs eux-mêmes. Ils ont obtenu une certaine quantité d'acide nitreux qu'ils croient produit par la combinaiſon de l'air pur & de l'air phlogiſtiqué par le moyen de l'étincelle électrique: & ils ont eu pour réſidu une beaucoup plus grande quantité d'air phlogiſtiqué qu'ils ne s'y attendoient. Ils ont cru que cet air phlogiſtiqué pouvoit venir de l'air retiré du précipité, lequel n'étoit pas parfaitement pur; mais on ne ſauroit douter qu'il n'en provienne auſſi de celui qui eſt entré par les ouvertures du tube. Enfin, ces Meſſieurs conviennent que le petit *deficit* qu'ils ont trouvé peut avoir été occaſionné par ce qui ſe ſera perdu par ces ouvertures. Or, ſi l'air

Digitized by Google

atmoſphérique eſt entré dans le tube, s'il a pu s'échapper de l'eau ou toute autre choſe de ce même tube, dès-lors les réſultats de cette expérience ne peuvent plus avoir aſſez d'exactitude pour être ſoumis au calcul : & c'eſt particulièrement ſur cette parfaite exactitude que ces Meſſieurs tâchent d'appuyer leur doctrine. Voilà tout ce que j'ai voulu dire ; ainſi je crois avoir ſaiſi l'état de queſtion, & ne m'en être point écarté. En attendant que le ſavant Phyſicien de Florence réponde à M. Adet, je vais reprendre quelques articles de la Lettre de ce dernier.

1°. *L'eau diſtillée tenue ſur le mercure en contact avec le fer ſe décompoſe*, dit-il. J'avois fait voir, il eſt vrai, qu'on obtenoit par ce procédé de l'air inflammable, (Journal de Phyſiq. ſeptembre 1781, & janvier 1782) mais j'ai depuis prouvé (même Journal, janvier 1784) que la limaille de fer miſe dans l'eau de chaux n'y étoit nullement altérée, qu'elle ne l'étoit preſque pas dans l'eau diſtillée qui a bouilli long-tems, & eſt enfermée toute bouillante dans un flacon ; que dans ces deux expériences il n'y avoit ni décompoſition ni dégagement d'air inflammable ; d'où on devoit conclure que cette action de l'eau ſur le fer n'étoit point due à l'eau elle-même, mais aux airs qu'elle renfermoit, & dont la chaux & l'ébullition la dépouilloient.

2°. *Si on n'obtient point d'air inflammable*, dit M. Adet, *lorſqu'on fait paſſer l'eau dans des tuyaux de cuivre, d'argent, c'eſt que ces métaux ont moins d'affinité avec l'air vital, que celui-ci n'en a avec l'autre principe de l'eau ; & qu'il vaudroit autant dire que le tartre vitriolé ne contient point de ſoufre*. . . . . Ces décompoſitions de l'eau que l'on ſuppoſe dans telles circonſtances, & qu'on ne ſuppoſe plus dans telles autres analogues, ſont bien éloignées de porter la conviction, comme je l'ai déjà fait voir en parlant de la diſſolution du fer dans l'acide vitriolique, opération dans laquelle on prétend que l'eau eſt tantôt décompoſée, tantôt ne l'eſt pas ; mais je puis répondre ici par une expérience directe. Il eſt peu de corps qui ait une affinité plus conſidérable avec l'air pur que le phoſphore, puiſqu'il ſe conſume dès qu'il y eſt expoſé. Cependant le phoſphore tenu dans l'eau même bouillante ne ſe décompoſe ni ne s'enflamme ; tandis que ſi on ajoute de l'alkali à cette eau, on a dégagement d'air inflammable.

Enfin, ſi l'eau étoit compoſée d'air pur & d'air inflammable, comment ne détonneroit-elle pas lorſqu'elle ſeroit expoſée à la chaleur, ſur-tout à l'état d'incandeſcence, comme tout mélange d'air pur & d'air inflammable.

3°. *D'autres ont ſoutenu*, dit M. Adet, *que l'eau qu'on obtenoit par la combuſtion du gaz inflammable avec l'air vital étoit ſimplement dégagée de ces fluides élaſtiques, & qu'il réſultoit de leur combinaiſon de la moffette* (ou air phlogiſtiqué) *& de l'acide crayeux. Mais cette aſſertion n'eſt fondée que ſur un défaut d'attention.* C'eſt moi qui l'ai

ſoutenu après y avoir fait beaucoup d'attention & avoir obtenu conſtamment de l'air acide ou acide crayeux & de l'air phlogiſtiqué. Et en cela mes expériences ſont conformes à celles de tous les autres Phyſiciens (1) qui dans les combuſtions de ces deux airs ont toujours eu pour réſidus des quantités plus ou moins conſidérables de ces airs. *C'eſt un fait univerſellement admis*, & je ne ſais pas avancer des faits faux.

J'ai confirmé ces réſultats par une autre expérience qui me paroît mériter de l'attention. Dans la combinaiſon de l'air pur & de l'air nitreux, l'abſorption eſt auſſi conſidérable & peut-être plus que dans la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur. On a pour produit une eau acide, qui eſt l'acide nitreux: & la petite portion d'air reſtant contient de l'air acide ou air fixe avec de l'air phlogiſtiqué. Dans la combuſtion des deux airs pur & inflammable on a également une eau acide, plus de l'air fixe & de l'air phlogiſtiqué. Ainſi, dans les deux expériences les airs ſe combinent pour former des acides & d'autres airs, & abandonnent l'eau qu'ils tenoient en diſſolution. L'expérience ſuivante rendra ceci encore plus évident.

J'ai pris du charbon pulvériſé que j'ai mis dans un creuſet recouvert d'un ſecond creuſet renverſé & percé à ſon fond d'un petit trou. Les joints étoient bien luttés. Je l'ai tenu plus d'une heure & demie à un violent feu de forge. Ce charbon ne devoit plus contenir d'air inflammable, dans les principes de ces Meſſieurs, (car forcés par les argumens que je leur avois faits, Journ. de Phyſiq. janvier 1786, page 52, ou d'admettre l'air inflammable dans le fer, le zinc, &c. ou de le nier dans le charbon, ils ont pris ce dernier parti, & diſent maintenant que l'air inflammable retiré du charbon vient de la décompoſition de l'eau qui y eſt contenue, & que le charbon dans ſa pureté eſt un corps combuſtible ainſi que les métaux, ne contenant point d'air inflammable) ce charbon retiré promptement du feu & expoſé le moins de tems poſſible à l'air, j'en ai fait paſſer une petite quantité dans une cloche pleine de mercure. J'ai introduit ſous la même cloche de l'air pur, & ai enflammé le charbon par le moyen d'un très-petit morceau de pirophore gliſſé ſous la cloche. L'air pur a été abſorbé, changé en air fixe ou acide, & la cloche a été couverte d'une vapeur humide.

Cette expérience ne doit rien laiſſer à déſirer à ces Meſſieurs. Le charbon ne pouvoit contenir, ſuivant eux, aucune portion d'air inflammable. Cependant voilà l'air pur abſorbé, l'air fixe produit, & il paroît de l'eau. Cette eau ne peut donc venir, dans leurs principes, que de l'air

(1) Dans l'expérience de MM. Lavoiſier & Meuſnier dont il s'agit ici, ils ont eu 456 grains d'air non abſorbé, ou un ſeptième de la maſſe totale. Dans leur première expérience en 1783, ils eurent les mêmes réſultats à-peu-près, ainſi que M. Cavendish.

Digitized by Google

pur qui l'a abandonnée : car ſuivant eux, n'y ayant point d'air inflammable dans le charbon ainſi calciné, il n'y a pu avoir production d'eau ; mais dans la théorie du phlogiſtique le charbon contient toujours de l'air inflammable, dont les dernières portions réſiſtent au plus grand coup de feu. Il n'y a, pour ainſi dire, que celui qui eſt ſurabondant qui ſe dégage par le feu. L'autre ne l'eſt que par la combuſtion.

4°. *La chaux d'un métal*, dit M. Adet, *n'eſt que le métal uni à l'air vital.* J'ai déjà, je crois, démontré le contraire, particulièrement page 27 du Diſcours préliminaire mis dans ce Journal au commencement de cette année. Toutes les chaux métalliques contiennent plus ou moins d'air fixe ou air acide. Le *minium* & toutes les chaux de plomb, la chaux ocreuſe de fer, &c. en contiennent conſidérablement. Les chaux de mercure elles-mêmes diſtillées, donnent un air pur mêlé d'air fixe. Ce n'eſt pas tout : ces chaux convertiſſent l'air pur en air fixe. Les chaux de plomb, par exemple, le *minium*, en ſortant du feu, contiennent aſſez peu d'air fixe ; mais expoſées ſous des cloches pleines d'air pur, elles attirent cet air & le changent en air fixe. J'ai précipité par un alkali cauſtique des diſſolutions de fer, de mercure, &c. miſes dans une cornue dont le bec plongeoit dans le mercure : j'y ai fait paſſer de l'air pur qui a été abſorbé & changé en air fixe. Or, dans les principes qu'a embraſſé M. Adet, l'air acide réſulte de la combinaiſon de l'air pur avec la matière charbonneuſe. Donc les chaux métalliques dans les mêmes principes doivent contenir de la matière charbonneuſe avec l'air pur.

Dans la calcination des métaux, ſuivant moi, l'air inflammable métallique brûlant avec l'air pur, il y a, comme dans toute autre combuſtion de ces deux airs, 1°. abſorption d'air pur, 2°. dégagement d'eau, 3°. production d'air fixe, 4°. production & combinaiſon de la matière de la chaleur : & comme les chaux métalliques conſervent toujours une portion plus ou moins conſidérable d'air inflammable, elles font comme l'acide ſulfureux, elles abſorbent une certaine quantité d'air pur qui en ſe combinant avec elles les fait paſſer à l'état de chaux.

Les chaux métalliques, ſuivant moi, contiennent donc l'air pur, mais déjà combiné avec une autre matière qui eſt celle, laquelle unie avec l'air pur le change en air fixe ou acide. Cette matière eſt encore peu connue. Il paroît que c'eſt la même que celle qui ſe trouve dans la chaux vive, où on ne peut méconnoître la matière du feu. C'eſt pourquoi je l'ai appelée avec M. Schéele *matière de la chaleur*, avec Meyer *cauſticum*. C'eſt la *matière du feu* de Lemery & d'un grand nombre de Phyſiciens, mais qui paroît bien différente du *feu élementaire*. Veut-on l'appeler *matière charbonneuſe* ? le nom eſt indifférent, pourvu qu'on n'entende point par matière charbonneuſe, un vrai charbon ſeulement dépouillé par un feu vif de toute eau, de tout air, &c. car dans l'acte de la reſpiration, par exemple, l'air pur eſt changé en air fixe ou acide : & on ne

Digitized by Google

peut dire qu'il ſe trouve une ſubſtance charbonneuſe dans la poitrine.

Mais ſi la chaux métallique perd tout ſon air inflammable, il y a une plus grande quantité d'air pur abſorbée, plus de la *matière de la chaleur* produite & combinée, & cette chaux paſſe à l'état d'acide comme la chaux d'arſenic, &c. Or, M. Lavoiſier a été obligé d'admettre avec moi *la matière de la chaleur* dans l'acide nitreux & ſans doute dans les autres acides, par conſéquent dans les acides métalliques; mais ces acides métalliques ne paroiſſent qu'une plus grande calcination des chaux métalliques. Il ſera donc obligé de reconnoître également *la matière de la chaleur* dans les chaux métalliques. Ainſi ce ſera *la matière de la chaleur* & non point la *matière charbonneuſe* qui ſe trouvera dans les acides & les chaux métalliques. Je ne crois pas qu'il puiſſe ſe refuſer à cette conſéquence.

Quant à ce qu'ajoute M. Adet, que *dans la calcination des métaux on obtient en chaux métalliques un poids égal au métal, plus à l'air pur abſorbé: & que dans la révivification de ces mêmes chaux on a en métal révivifié & en air pur un poids égal à celui de la chaux*, j'ai fait voir page 26 du même Diſcours préliminaire déjà cité, que cela n'étoit pas exact (1).

M. Adet parle *du charbon du fer* pour expliquer *l'origine de l'air fixe contenu dans l'air inflammable retiré du fer*. L'air inflammable retiré du zinc contient auſſi de l'air fixe. Or, j'ai fait voir (*ibid.* page 25) que cet air fixe, dans les principes de ces Meſſieurs, ne pouvoit venir de la décompoſition de l'eau. Voilà pourquoi aujourd'hui ils admettent du charbon dans les ſubſtances métalliques. Or, le charbon eſt une matière inflammable. Si on convient qu'il ſe trouve dans le fer, le zinc, &c. c'eſt beaucoup accorder; car Sthal & les partiſans du phlogiſtique prétendent ſeulement qu'il exiſte une matière inflammable quelconque dans ces ſubſtances. Qu'on l'appelle *charbon* avec ces Meſſieurs, *phlogiſton* avec Sthal, air inflammable ſuivant moi, &c. c'eſt toujours un principe inflammable. Ainſi voilà donc un point ſur lequel il paroît qu'on ſera bientôt d'accord. L'autre objet ſur lequel on a des doutes, ne peut manquer également d'être éclairci vu l'ardeur avec laquelle on s'en occupe. M. Adet eſt bien fait pour y concourir & y répandre de la lumière.

(1) Toutes ces mêmes queſtions ſont diſcutées dans mon Traité ſur l'Air pur, &c.

Digitized by Google

ESSAI

Sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix ;

Par M. le Marquis DE CONDORCET.

EXTRAIT.

LE calcul des probabilités est une des branches des mathématiques qui ait été le plus cultivée dans ces derniers tems. Après avoir déterminé, à l'aide d'une analyse sublime, les résultats des loix constantes auxquelles l'Etre suprême a soumis la marche de l'univers, on a cherché des méthodes pour appliquer la même science à des objets sur lesquels nous n'avons que des connoissances conjecturales, & à calculer, en quelque sorte, l'incertitude même. En comparant le nombre des combinaisons qui amènent un événement avec celui des combinaisons qui ne l'amènent pas, on a fixé le degré de vraisemblance que cet événement pourroit avoir lieu ou ne pas arriver, selon que l'un des deux nombres surpassoit l'autre. On est parvenu ainsi à assigner des limites, qui, dans une multitude de circonstances où il s'agit d'engager nos intérêts, nous mettent à portée d'évaluer les avantages auxquels nous pouvons prétendre, les risques que nous courons, & par-là nous donnent la mesure de nos espérances & de nos craintes.

On sent assez avec quel art & quelle intelligence veut être manié un instrument aussi délicat que le devient le calcul dans les questions de ce genre. Les difficultés se multiplient, lorsqu'on en fait l'application à des objets qui tiennent au moral. Les Bernouilli, les Euler & d'autres Géomètres du premier ordre l'avoient déjà tenté, & M. le Marquis de Condorcet vient de s'ouvrir une nouvelle route dans cette carrière épineuse, où il n'est donné qu'à un petit nombre de Savans distingués, de suivre même les sentiers déja frayés par d'autres. L'auteur a choisi, pour objet de ses recherches, les décisions rendues à la pluralité des voix, matière extrêmement importante, & que personne n'avoit encore envisagée sous ce point de vue.

Pour avoir une idée de la manière dont un pareil sujet peut être traité, observons que, tous les jours, des personnes d'un esprit juste & pénétrant, prévoyent avec quelque vraisemblance quel sera le résultat d'une décision, d'après la connoissance qu'elles ont des dispositions & des lumières de ceux qui doivent prononcer. Mais le calcul conduit beau-

Digitized by Google

coup plus loin ; il établit certains rapports qui ſont, en quelque ſorte, les valeurs repréſentatives de ces lumières & de ces diſpoſitions ; il développe la ſérie des accroiſſements ou des diminutions que ſubit la probabilité, à raiſon du nombre des votans, de la pluralité exigée & des autres circonſtances qui influent ſur la déciſion. Il conduit ainſi à des réſultats que la ſaine raiſon avoue, mais auxquels elle n'eût pu atteindre avec ſes ſeules forces, & ſans le ſecours d'un guide qui l'aidât à ſe reconnoître au milieu de cette foule de combinaiſons qui compliquent la ſolution des problêmes.

M. le marquis de Condorcet obſerve d'abord que dans la matière préſente, il faut diſtinguer deux eſpèces de déciſions : celle où la ſimple pluralité l'emporte, & celle où il eſt néceſſaire pour que le jugement ſoit adopté, qu'il y ait une certaine pluralité déterminée. L'auteur conſidère enſuite quatre points eſſentiels, relativement à la probabilité des déciſions :

1°. La probabilité qu'une aſſemblée ne rendra pas une déciſion fauſſe.

2°. La probabilité qu'elle rendra une déciſion vraie.

3°. La probabilité qu'elle rendra une déciſion quelle qu'elle ſoit.

4°. La probabilité que la déciſion eſt conforme à la vérité, lorſqu'on ſait qu'il en exiſte une.

Pluſieurs de ces probabilités paroiſſent, au premier aſpect, rentrer les unes dans les autres, & cela eſt vrai dans certaines hypothèſes. Par exemple, ſi le nombre des votans étant impair, on prononce ſimplement à la pluralité, il eſt clair que la probabilité d'avoir une déciſion vraie, & celle de ne point avoir une déciſion qui ſoit fauſſe, ſont les mêmes, puiſqu'il y aura néceſſairement une déciſion. Mais ſi, dans le même cas, le nombre des votans étoit pair, on voit que la probabilité d'avoir une déciſion vraie n'eſt plus la même que celle de ne pas avoir une déciſion fauſſe, puiſqu'il eſt poſſible que les voix ſe partagent également, auquel cas la déciſion étant nulle, ne pourroit être fauſſe. De même, il ne faut pas confondre la probabilité d'avoir une déciſion vraie, avec celle qu'une déciſion que l'on ſuppoſe rendue, eſt conforme à la vérité. Car dès qu'une déciſion eſt rendue, il eſt plus probable qu'elle eſt vraie, qu'il ne l'étoit avant le jugement, qu'on auroit une déciſion conforme à la vérité, puiſqu'il pouvoit ſe faire qu'il n'y eût aucune déciſion.

M. de Condorcet diviſe ſon ouvrage en cinq parties. Pour procéder avec plus de clarté & de ſimplicité, il ſuppoſe d'abord, dans les trois premières parties, les aſſemblées compoſées de votans, ayant une égale juſteſſe d'eſprit & des lumières égales, opinant tous de bonne foi, & ſans qu'aucun d'eux ait d'influence ſur les voix des autres. Mais dans la quatrième partie, il examine les changements que peuvent apporter, dans les réſultats, les diverſes cauſes dont nous venons de parler. Ces recherches étoient néceſſaires pour en venir à l'application de la théorie

à

Digitized by Google

à la pratique & à des exemples, ce qui eſt l'objet de la cinquième partie.

L'Auteur détermine ſucceſſivement dans la première, le degré des quatre eſpèces de probabilités dont nous avons fait mention, en ſuppoſant que l'on connoiſſe la probabilité de la voix de chaque votant. Il trouve que ſi cette probabilité eſt plus grande que $\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire s'il eſt plus probable que chaque votant jugera conformément à la vérité, plus le nombre des votans augmentera, plus auſſi la probabilité de la déciſion ſera grande. Dans le cas au contraire où il ſeroit moins probable que chaque votant dût rendre une déciſion vraie, la probabilité d'avoir une déciſion générale, conforme à la vérité, diminuera en même-tems que l'on augmentera le nombre des votans. Ce réſultat conduit l'Auteur à une réflexion importante. Il remarque que comme il eſt à préſumer que ceux qui compoſent une aſſemblée très-nombreuſe, joindront, ſur une multitude d'objets, beaucoup de préjugés à un défaut de lumières, en ſorte que dans ces différens cas, la probabilité de la voix de chaque votant ſera au-deſſous de $\frac{1}{2}$, alors plus l'aſſemblée ſera nombreuſe, & plus elle ſera expoſée à rendre des déciſions fauſſes.

Il y a, comme nous l'avons dit, des formes de déciſions, où l'on exige que la pluralité ait une prépondérance marquée, par exemple, qu'elle ſoit de deux tiers ſur la totalité du nombre des votans. L'Auteur fait voir que dans pluſieurs cas relatifs à cette hypothèſe, il peut arriver que la probabilité diminue juſqu'à un certain terme, à meſure que le nombre des votans augmentera, pour commencer enſuite à croître avec ce même nombre; d'où il ſuit que, dans les cas ſemblables, il faûdra multiplier le nombre des votans, pour avoir une grande aſſurance que la déciſion rendue ſera conforme à la vérité. On voit, par cet exemple, comment le calcul conduit, ainſi que nous l'avons dit, à certaines limites, & par une ſuite néceſſaire, à des conſéquences pratiques, dont la découverte eût été au-deſſus des efforts de la raiſon abandonnée à elle-même.

Les bornes de cet extrait ne nous permettent pas de ſuivre M. de Condorcet dans les recherches relatives aux différentes hypothèſes qu'il conſidère. Nous nous bornerons à un ſeul exemple tiré de ce qui ſe paſſe dans les élections par ſcrutins, entre pluſieurs candidats. L'Auteur obſerve que la forme de ces élections eſt défectueuſe, en ce que chacun des électeurs déſigne ſeulement celui des candidats auquel il donne en général la préférence ſur les autres, ſans énoncer en même-tems ſon vœu ſur la préférence qu'il donne à chacun de ceux-ci ſur leurs rivaux, d'où il arrive ſouvent que le candidat élu n'eſt pas réellement celui qui a la pluralité en ſa faveur. Ainſi dans le cas où il y a trois candidats A, B, C, il eſt poſſible que A d'une part ait un plus grand nombre d'électeurs qui le préfèrent en même-tems à B & à C, d'où il ſuit qu'il ſera élu, tandis que d'une autre part, ſi les électeurs avoient énoncé l'ordre dans lequel

ils rangeoient les trois candidats, il eût pu ſe faire que B, par exemple, eût eu un plus grand nombre de fois la préférence ſur A & ſur C, que chacun de ceux-ci ne l'auroit eue ſur lui, ce qui auroit déterminé la pluralité en ſa faveur. Dans les cas de cette nature, A n'a l'avantage, que parce que les voix des électeurs ſe partagent entre les deux autres candidats, & mettent les uns B au-deſſus de C, & les autres C au-deſſus de B. Un habile géomètre, en propoſant un problême ſemblable, compare ingénieuſement ces deux derniers candidats à deux athlètes, qui après avoir épuiſé leurs forces l'un contre l'autre, ſeroient enſuite vaincus par un troiſième plus foible que chacun d'eux (1). M. de Condorcet indique les moyens de ramener les élections à une forme telle que le réſultat de la déciſion exprime toujours la pluralité réelle, & cela d'après la combinaiſon de toutes les propoſitions qui énoncent l'ordre dans lequel les électeurs rangent les candidats conſidérés comparativement les uns aux autres.

Juſqu'ici l'Auteur a ſuppoſé que l'on connoiſſoit la probabilité de la voix de chacun des votans qui formoient une aſſemblée, le nombre des votans & la pluralité exigée, & d'après ces données il a déterminé les autres probabilités, telles que celle d'avoir une déciſion, celle que cette déciſion ſera vraie ou fauſſe, &c. Dans la ſeconde partie, il ſuppoſe au contraire que l'une de ces dernières probabilités eſt connue, & de plus que de ces trois choſes, le nombre des votans, la probabilité de chaque voix & la pluralité exigée, on en connoît deux, & qu'on cherche à déterminer la troiſième, & en même-tems les autres probabilités encore inconnues.

Lorſque les données qu'on emploie pour trouver les quantités que l'on ne connoît pas, ſont, ou le nombre des votans, ou la pluralité exigée, il n'y a nulle difficulté par rapport à ces données & aux autres de la même nature, puiſqu'elles ſont déterminées par le ſeul fait. Il n'en eſt pas de même de quelques autres données, par exemple, de la probabilité que chacun des votans rendra telle ou telle déciſion. Il eſt néceſſaire d'avoir des méthodes pour déterminer ces eſpèces de données qui tiennent au moral des votans, & non pas ſimplement à la forme du tribunal chargé de prononcer. La recherche de ces méthodes eſt un des objets principaux de la troiſième partie.

Les méthodes dont il s'agit ſont fondées ſur l'obſervation. Elles conſiſtent à déterminer la probabilité des jugemens futurs, d'après les réſultats des déciſions rendues ſur les mêmes matières. Car ſi l'on ſuppoſe, par exemple, que l'on connoiſſe un certain nombre de déciſions formées par des votans dont la voix a la même probabilité par rapport aux jugemens futurs que celle qui a eu lieu dans ces déciſions; ſi de plus après avoir mûrement

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, 1780.

Digitized by Google

examiné celles-ci, on eſt parvenu à en reconnoître la vérité ou la fauſſeté, on aura alors des données qui ſerviront enſuite à faire connoître, ſoit la probabilité de la voix de chaque votant, par rapport aux déciſions futures, ſoit la probabilité que ces déciſions ſeront vraies ou fauſſes.

Il y a des circonſtances où il ne ſuffit pas qu'il ſoit plus probable en général qu'une déciſion eſt vraie, qu'il ne l'eſt qu'elle eſt fauſſe, pour que l'on ait ſujet d'admettre cette déciſion. S'il eſt queſtion, par exemple, de la condamnation d'un accuſé, il faut avoir une aſſurance ſuffiſante de la vérité de la déciſion, une aſſurance telle qu'on puiſſe prudemment regarder l'accuſé comme coupable d'après la pluralité qui l'a condamné. Car on conçoit qu'une pluralité qui ne l'emporteroit que d'une ou deux voix, n'excluroit pas aſſez le ſoupçon d'une erreur d'autant plus dangereuſe qu'il s'agiroit de la vie d'un homme. Cette pluralité qui eſt au moins néceſſaire pour qu'il ne reſte aucun nuage ſur la vérité de la déciſion, a donc une limite qu'il eſt important de déterminer, & cette détermination eſt encore un des objets de la troiſième partie.

Ce point de la théorie de l'Auteur étoit un des plus délicats à traiter, & un de ceux qui demandoient le plus de ſagacité & de juſteſſe d'eſprit. Voici à quoi ſe réduit le raiſonnement qui ſert de baſe aux calculs de M. le marquis de Condorcet. Pour déterminer le degré de la probabilité requiſe dans le cas mentionné, & en même-temps la pluralité qui doit donner cette probabilité, il faut aſſigner la limite où l'on peut regarder comme nul le danger d'avoir une déciſion fauſſe. Or dans le jugement d'un accuſé, par exemple, le riſque de ſe tromper en condamnant un innocent à périr, peut être cenſé nul, lorſqu'il devient égal à celui qu'un homme ſage néglige quand il s'agit de ſa propre vie. On a, pour évaluer ce dernier riſque, différens moyens, & entr'autres les tables de mortalité ordinaires. Or en comparant la très-grande probabilité qu'un homme qui jouiroit d'une bonne ſanté, & qui ne s'expoſeroit pas volontairement au danger, ne mourra point dans un eſpace de tems donné, avec la probabilité qu'il mourra dans le même intervalle, on a un rapport dont l'un des deux termes, celui qui exprime la ſeconde probabilité, eſt ſi petit à l'égard de l'autre, qu'on peut prudemment le négliger; & ce rapport s'applique enſuite à la probabilité qui rend preſque nul le danger de ſe tromper dans un jugement en matière criminelle. L'Auteur détermine par des méthodes ſemblables la probabilité qui donne une aſſurance ſuffiſante dans des déciſions d'un autre genre, tels que l'établiſſement d'une nouvelle loi, ou un jugement en matière civile.

Dans la quatrième partie, l'Auteur traite de certaines conſidérations qu'il n'eſt pas permis de négliger, lorſqu'on veut appliquer le réſultat des calculs à la pratique. Telle eſt, pour nous borner à un ſeul exemple, l'influence que peuvent avoir quelques-uns des votans ſur les voix des autres, par leur crédit, par leur rang, par la nature même de leurs fonc-

tions, comme cela a lieu pour ceux qui ſont commiſſaires ou rapporteurs dans une affaire. On peut, entr'autres moyens, déterminer cette influence, par l'obſervation de ce qui eſt déja arrivé dans d'autres déciſions rendues par les mêmes votans. Car en comparant les déciſions dans leſquelles il n'y a eu aucune influence, avec celles où l'influence a eu lieu, ou bien en comparant les réſultats des déciſions où le votant qui a une influence a prononcé pour la vérité, avec le réſultat de celles où il a prononcé contre, on pourra déterminer cette influence. M. de Condorcet indique enſuite les moyens de remédier autant qu'il eſt poſſible, à l'influence, par le choix des votans, par les excluſions, les réclamations & autres moyens ſemblables.

Enfin l'Auteur après avoir expoſé dans les quatre premières parties, les différentes méthodes que fournit le calcul des probabilités, pour parvenir à la ſolution des problêmes, fait, dans la cinquième partie, l'application de ces méthodes à différens cas qui ne ſont que de ſimples hypothèſes, mais qui indiquent la marche que l'on devroit ſuivre par rapport à des faits réels du même genre.

Nous n'avons pu donner qu'un léger apperçu du travail de M. le marquis de Condorcet. Pour s'en former une juſte idée, il faut lire & méditer l'ouvrage même, où tout conſpire à exciter un vif intérêt, ſoit que l'on conſidère ou la nouveauté de l'application que l'Auteur y a faite de l'analyſe, ou les reſſources que lui a ſuggérées ſon génie pour ſurmonter les difficultés qui ſe préſentoient à chaque pas, ou enfin la nature même d'un ſujet ſi étroitement lié avec les moyens qui aſſurent la tranquillité & le bonheur des ſociétés (1).

---

(1) *Note de M. de la Metherie.*

« Un grand homme (M. Turgot) étoit perſuadé, dit M. de Condorcet, que les » vérités des ſciences morales & politiques ſont ſuſceptibles de la même certitude que » celles qui forment le ſyſtême des ſciences phyſiques, & même que les branches de » ces ſciences qui comme l'Aſtronomie, paroiſſent approcher de la certitude mathé- » matique. Cette opinion lui étoit chère, parce qu'elle conduit à l'eſpérance conſo- » lante que l'eſpèce humaine fera néceſſairement des progrès vers le bonheur & la » perfection, comme elle en a fait dans la connoiſſance de la vérité ».

Perſuadé comme les profonds philoſophes que je viens de citer, MM. Turgot & de Condorcet, de l'utilité qu'il y auroit d'appliquer le calcul à la métaphyſique & à la morale, il y a long-tems que j'en ai fait l'eſſai. J'ai fait voir (Mercure de France, 20 mai, 1780, page 100) que toutes nos connoiſſances ſe rapportoient à quatre ordres. Les unes ſont fondées ſur le ſentiment: ce ſont celles qui ſont démontrées. Les autres ne ſe tiennent que dans les probabilités, & ſont appuyées, 1°. ſur la mémoire, 2°. ſur l'analogie, 3°. ſur le témoignage des hommes. Ainſi on peut faire quatre colonnes qui exprimeront ces différens ordres de connoiſſances, & on les claſſera dans chaque colonne. Dans la première exprimée par *maximum*, qui repré-

Digitized by Google

LETTRE

DE M. HASSENFRATZ,

Professeur de Physique de l'Ecole Royale des Mines,

A M. DE LA METHERIE,

Auteur du Journal de Physique,

SUR LA MATIÈRE COLORANTE DU BLEU DE PRUSSE.

MONSIEUR,

Les Chimistes anciens avoient placé la matière colorante du bleu de Prusse dans la classe des alkalis; quelques Chimistes modernes ont cher-

---

sente la certitude (1), seront tous les axiomes, les vérités mathématiques, &c. &c. Les autres ordres se tiennent dans les probabilités, dont la plus grande sera *maximum* — 1. On finira ces colonnes en mettant *maximum* — 2, *maximum* — 3, &c. Dans ces trois dernières colonnes on rangera, 1°. les connoissances fondées sur la mémoire, 2°. celles fondées sur l'analogie; 3°. celles appuyées sur le témoignage des hommes. Si une chose nous est assurée par deux, trois, de ces motifs, on la mettra dans deux, trois colonnes.

J'ai poussé plus loin ces essais. Il m'a semblé qu'on pouvoit exprimer par des séries tous les êtres finis. Ces êtres ne nous sont connus que par leurs qualités. Ces qualités sont susceptibles de plus & de moins, telles sont l'étendue, la dureté, l'élasticité, &c. la sensibilité, l'intelligence. On peut donc représenter tous les degrés d'intensité de ces qualités par la série des nombres naturels 1, 2, 3, 4.... *maximum*

Mais parmi ces qualités, il y en a deux principales, l'étendue & la sensibilité.... Il peut y avoir des êtres qui possèdent une seule ou plusieurs de ces qualités, à un seul ou plusieurs degrés. Ce qui donnera autant de variétés d'êtres différens qu'il pourra y avoir de combinaisons différentes de ces qualités.

Le calcul donnera des séries qui exprimeront toutes les différentes combinaisons de ces qualités des êtres. Les mêmes séries exprimeront donc tous les êtres possibles. Ainsi on pourra représenter tous les êtres étendus E, & tous les êtres sensibles S par les deux séries $1\,E, 2\,E, 3\,E$....*maximum* E, & $1\,S, 2S, 3\,S$....*maximum* S.

La morale peut également être soumise au calcul; car la morale n'est que l'expression des devoirs mutuels que se doivent les êtres sensibles en raison de leurs rapports. Ils doivent, par exemple, se tous estimer en raison de la place qu'ils

(1) Les Géomètres expriment ordinairement la certitude par l'unité. Il me semble qu'il est plus commode de la représenter par *maximum*, pour éviter l'embarras des fractions dans le calcul des probabilités.

Digitized by Google

ché à en faire un acide, ont-ils plus de raiſon ? Ce qui les a conduits à cette adoption, c'eſt le changement de couleur qu'éprouve la teinture de tournesol, lorſque l'air pruſſien dégagé de la diſtillation du bleu de Pruſſe paſſe à travers, & l'union de ce gaz avec les alkalis cauſtiques ou l'eau de chaux, ſans la préſence deſquels il n'agiroit pas & qui ſeroit enlevé au fer ſi les alkalis étoient trop abondants. Mais en diſtillant le bleu de Pruſſe, n'obtient-on pas auſſi de l'air inflammable & de l'air fixe que l'on peut regarder comme le réſultat de la décompoſition de l'eau ? Ainſi pourquoi vouloir que la couleur rouge de la teinture de tournesol ſoit plus le réſultat de l'air pruſſien que de l'air fixe, ſur-tout lorſque l'air

---

occupent dans la grande ſérie, en raiſon de leurs perfections *P*. Celui qui eſt au 100ᵉ degré de la ſérie 100 *S*, & qui a 100 degrés de perfection 100 *P*, ſe devra une eſtime *E* 100, & en devra une = 200 à l'être qui eſt au 200ᵉ degré de la ſérie, qui a 200 degrés de perfection, 200 *P* : c'eſt-à-dire, qu'il lui devra 100 degrés d'eſtime de plus qu'il ne ſe doit à lui-même. C'eſt cet excès d'eſtime que j'appelle *reſpect* ou *honneur H*. Par conſéquent l'honneur que doit un être à un autre eſt toujours égal à la différence qu'il y a entre leurs perfections. Ainſi nous aurons l'eſtime x *E*, proportionnée aux perfections x *P* : & l'honneur $H = x P - u P$. D'où on déduira que l'honneur que doivent les différens êtres de la ſérie a *maximum* *P*, ſera en raiſon inverſe de leurs perfections. *Maximum* — 1 *P* lui doit un honneur = 1 : & 1 *P* lui doit un honneur = *maximum* — 1 : ainſi on aura, *maximum* — 1 *P* : 1 *H* :: *maximum* + *H*. 1 *P*.

La grandeur d'ame ou magnanimité *M* nous fournira un ſecond exemple de l'application qu'on peut faire du calcul à la morale. Cette qualité conſiſte à ſouffrir un petit mal préſent ou une douleur *D* pour un grand plaiſir ou un grand bien futur *P*. Soit *D* = 10, & *P* = 100. Si ces deux ſentimens étoient préſens, perſonne ne balanceroit ; mais le plaiſir eſt futur, & n'eſt rappelé que par la mémoire. Si nous ſuppoſions la force de la mémoire *F* = *maximum*, c'eſt-à-dire, rappeler le plaiſir comme s'il étoit préſent, nous rentrerions dans la première hypothèſe ; mais ſi la mémoire n'eſt qu'à un degré = $\frac{1}{2}$ *maximum*, & que le plaiſir qu'elle rappelle au lieu d'être = 100°, ne ſoit que = 50°, nous aurons *M* = *P* — *O* = 50 — 10 = 40, c'eſt-à-dire, que la grandeur d'ame ſera égale 40. Si la mémoire au lieu d'être $\frac{1}{2}$ *maximum* étoit ſeulement $\frac{1}{4}$ *maximum*, le plaiſir futur qu'elle repréſenteroit ne ſeroit plus que 20 ; & la magnanimité *M* = 20 — 10 = 10. Mais ſi la mémoire étoit = $\frac{1}{10}$ *maximum*, le plaiſir *P* qu'elle rappeleroit ſeroit ſeulement = 5 ; & *M* ſeroit = 5 — 10 = — 5 ; c'eſt-à-dire, la puſillanimité ou lâcheté *L* = 5.

Pour trouver la valeur du plaiſir *P* ou de la douleur *D*, il faut toujours faire attention à l'intenſité des ſentimens x *S* qui les produiſent, à leur nombre *n*, & à leur durée *d* : en ſorte que nous aurons toujours *P* ou *D* = $x S \times n \times d$. Cette formule exprimera le plaiſir ou la douleur produits par les ſentimens préſens. Si ce plaiſir ou cette douleur ſont cauſés par des ſentimens rappelés par la mémoire, ils ſeront en raiſon de la force *F* de la mémoire, dont le degré *maximum* *F* repréſentera le ſentiment total, comme je viens de le dire.

J'ai ſoumis également au calcul la plupart des autres ſentimens. C'eſt la même méthode dont ſe ſervent les Géomètres pour calculer la maſſe, la viteſſe, &c. des corps.

Digitized by Google

fixe dégage l'air pruſſien de ſes combinaiſons avec l'eau, l'alkali, &c.? L'union de cette matière avec les alkalis ne produit pas de plus forte preuve, car les acides ſont-ils les ſeules matières ſuſceptibles de s'unir avec les alkalis & de s'y unir plus fortement qu'au fer?

M. Weſtrumb ne s'eſt pas contenté de faire un acide de la matière colorante du bleu de Pruſſe, mais il veut encore que ce ſoit le phoſphorique, parce que la leſſive du ſang lui a donné du ſiderite, & que le bleu de Pruſſe, fait avec cette même leſſive, lui en a produit auſſi.

Que l'acide phoſphorique & le fer ſe trouvent dans le ſang, c'eſt ce que l'on pourroit déduire naturellement des connoiſſances actuelles; que l'alkali digéré ſur le ſang, enlève l'acide phoſphorique & diſſolve un peu de fer, c'eſt ce qui devoit arriver; que l'on retire le ſiderite de la leſſive du ſang, c'eſt un des réſultats des affinités; que le ſiderite ſe mêle avec le bleu de Pruſſe lorſque l'on verſe de la leſſive du ſang ſur une diſſolution de fer, c'eſt encore ce que tous les Chimiſtes concevront ſans peine; mais je crois difficile de déduire que cet acide ſoit la matière colorante du bleu de Pruſſe. Si cela étoit, la ſynthèſe ſeroit ſimple, cependant on n'obtient point de bleu de Pruſſe ſynthétiquement.

Si la découverte de M. Weſtrumb étoit telle qu'il l'a déduite, il s'en ſuivroit que le charbon contiendroit de l'acide phoſphorique & en contiendroit en diverſes proportions; car j'ai obtenu du bleu de Pruſſe, en faiſant fondre un mêlange de charbon de bois & d'alkali végétal, diſſolvant ce mêlange dans l'eau après la fuſion, & verſant de l'acide vitriolique nitreux ou marin ſur la liqueur. En outre, de quelle manière agiroit le ſel ammoniac dans la multiplication du bleu de Pruſſe par le procédé de Schéele?

Comme le bleu de Pruſſe que l'on obtient par mon procédé eſt mêlangé de charbon, j'ai filtré la diſſolution avant d'y verſer un acide; dans ce cas j'ai obtenu difficilement du bleu de Pruſſe ſans diſſolution de fer. On voit trop d'où dépendent ces différences pour qu'il ſoit néceſſaire de les expliquer.

Si la matière colorante du bleu de Pruſſe a été juſqu'à préſent un problême à réſoudre pour la chimie, eſpérons qu'il le reſtera peu de tems; j'oſerois même aſſurer qu'il n'en eſt plus un, ſi je ne craignois de bleſſer la modeſtie d'un ſavant qui a fait la découverte de ſon compoſant, en m'empreſſant trop tôt de les publier.

Je ſuis, &c.

Paris, ce 5 Juin 1786.

Nota. L'explication que donne ici M. Haſſenfratz de l'origine de l'air que l'on retire du bleu de Pruſſe, n'eſt admiſſible que dans la doctrine de la décompoſition de l'eau. Il faut même, ſuivant ces principes, ſuppoſer encore de la matière charbonneuſe ou du charbon dans le bleu de Pruſſe; car l'air inflammable qu'on en retire

Digitized by Google

MÉTHODE FACILE
DE PRÉPARER DES VASES DE PLATINE;

Par M. ACHARD, *de Berlin :*

Traduite de l'Allemand, par M. CHÉMEL, *de l'Ecole Royale des Mines de France.*

EN faiſant des recherches ſur l'action que différentes ſubſtances éprouvent de la part de l'arſenic, je fis auſſi des tentatives ſur la platine ; je mis deux gros de ce métal, avec partie égale d'arſenic & pareille doſe de crême de tartre, dans un creuſet de heſſe ; l'addition de la crême de tartre avoit pour but de fixer l'arſenic. Le creuſet bien lutté fut expoſé pendant une heure au feu d'un fourneau à vent. La platine y ſubit une fuſion complette, après laquelle elle reſta très-aigre, très-caſſante, & un peu plus blanche que la platine pure.

Je mis un morceau de cette platine arſénicale ſur une coupelle, & l'expoſai ſous la mouffle au feu d'un fourneau d'eſſai ; quand la platine y eut rougi complettement, elle devint auſſi tendre qu'un amalgame de parties égales de plomb & de mercure ; l'augmentation de la chaleur la fit entrer parfaitement en fuſion, mais elle perdit enſuite au même degré de feu totalement ſa fuſibilité, & parvenue à cet état, le plus grand degré de chaleur ne fut pas capable de la lui rendre, elle perdit ſenſiblement de ſon poids, & cette perte indiquoit la quantité d'arſenic qui lui étoit unie. Elle reſta blanche, très-tendre ſous la lime, & ſuſceptible d'être battue en feuilles très-minces.

Cette propriété qu'a l'arſenic de faciliter la fuſion de la platine, & de s'en ſéparer enſuite entièrement par la chaleur, fournit un moyen aiſé de former avec ce métal toutes ſortes de petits vaſes, & ſur-tout de petits creuſets qui peuvent être très-utiles pour certaines opérations.

Le procédé ſuivant m'a très-bien réuſſi pour faire un creuſet de platine.

---

eſt toujours mêlé d'un peu d'air fixe. Or, dans cette doctrine l'air fixe ou acide eſt le réſultat de la combinaiſon de l'air pur avec la matière charbonneuſe ou le charbon. Ainſi il faudra donc dire dans cette doctrine que l'alkali phlogiſtiqué contient de l'eau & du charbon.

Ne regardant point la décompoſition de l'eau prouvée, je perſiſterai à croire que l'alkali phlogiſtiqué eſt combiné avec l'air inflammable mêlé d'air fixe, juſqu'à ce que j'aie vu les expériences de M. Weſtrumb. *Note de M. de la Metherie.*

Digitized by Google

A, eſt un morceau d'argile dans lequel on fait un creux B, de la forme que doit avoir le creuſet. C, eſt un autre morceau d'argile qui s'ajuſte dans le creux B, de façon qu'il y ait un vide ménagé entre deux. Lorſque ces deux parties du moule ſont bien ſeches, on en remplit le vide avec de la platine arſénicale pulvériſée, & on poſe un poids ſur la forme, pour empêcher la partie C de ſe ſoulever, pendant que la platine ſera en fuſion. Tout étant ainſi préparé, le moule rempli eſt expoſé ſous la mouffle, & l'on donne un prompt & grand coup de feu. La platine arſénicale entre en fuſion, s'endurcit après l'évaporation de l'arſenic, & prend la forme du creux B du moule, après le refroidiſſement on briſe le moule, & pour finir le vaſe on le polit avec une pointe d'acier.

ANALYSE DU GNEIS,

Par M. WIEGLB;

Traduite du Journal de CRELL, *par M.* BLAVIER, *de l'Ecole Royale des Mines.*

ARTICLE PREMIER.

LE gneis doit être regardé comme une pierre *ſui generis*; c'eſt elle qui ſert à la formation du plus grand nombre de nos montagnes de Saxe; cette pierre ſe trouve en grande maſſe; elle eſt luiſante au-dehors ſur chacune de ſes faces, ſon tiſſu étant formé de feuillets appoſées les unes ſur les autres & polies comme l'ardoiſe. Sa couleur eſt en grande partie griſe ou d'un gris verdâtre. Cette pierre doit être miſe au nombre de celles qui réſiſtent à tous les mélanges & les réactifs poſſibles ſans changer de nature; elle eſt compoſée de *quartz*, *mica* & *feld de ſpath* qui s'y trouvent confondus; outre ces trois ſubſtances, on y rencontre encore quelquefois un peu d'argile ou de *ſpeckſtein* ou *pierre de poix*. Quant à ſa nature, elle tient beaucoup du granit, ſi on la conſidère par rapport à ſa dureté & à ſa couleur d'un gris verdâtre, mais le gneis differe du granit par ſa figure feuilletée ou ſa forme qui eſt à-peu-près régulière.

II. Une des propriétés caractériſtiques du gneis, c'eſt de n'éprouver aucune altération ſenſible quels que ſoient les moyens dont on ſe ſert pour l'analyſer, tandis que par des procédés convenables les ſubſtances qui lui ſont contigues éprouvent un changement de nature quelconque; cependant j'ai voulu me convaincre plus parfaitement ſi un examen

réfléchi de cette pierre ne pouvoit pas étendre nos connoiſſances concernant ſa nature.

III. Je pris à cet effet une once de gneis de Friberg, dont on a donné ci-devant la deſcription, je la pilai dans un mortier de verre, & la réduiſis par ce moyen en poudre; quand le tout fut ainſi pulvériſé, on conçoit aiſément que ſous un volume plus petit, on devoit éprouver dans la décompoſition du gneis moins de réſiſtance qu'auparavant. Je verſai cette pouſſière dans une petite fiole avec trois onces d'acide marin rectifié d'une couleur blanche; j'expoſai le mêlange au bain de ſable, & après avoir laiſſé pendant deux heures de ſuite l'acide marin en digeſtion avec le gneis réduit en poudre, je le retirai du bain de ſable, & je trouvai qu'après cette opération, il avoit pris une belle couleur d'un jaune foncé.

IV. Après le refroidiſſement, je dépoſai le tout ſur un filtre, & verſai pendant long-tems de l'eau diſtillée ſur la pouſſière qui reſta ſur le filtre juſqu'à ce qu'elle eût perdu toute ſa ſaveur acide. Lorſqu'après cela j'eus décanté la liqueur avec une certaine quantité d'eau, je la mêlai avec une leſſive de ſang, & à l'inſtant j'obſervai un précipité au fond du vaſe. Je continuai alors à verſer de cette leſſive, juſqu'à ce que je n'euſſe plus de précipité. Quand il fut tout-à-fait diſcontinué, alors je le mis ſur un filtre pour lui ôter toute l'humidité dont il étoit pénétré, & verſai deſſus de l'eau fraîche à différentes fois, & alors il fut entièrement dépouillé de toute ſa ſaveur acide. Quand il fut entièrement deſſéché ſur le filtre, il avoit une ſuperbe couleur d'un bleu foncé, & il peſoit 26 grains; mais pour pouvoir apprécier d'une manière plus exacte la quantité de fer contenue dans cette ſubſtance, je la fis chauffer au feu, & alors elle prit une couleur brune; mais dans cet état elle devint attirable à l'aimant, & ne peſoit plus que 16 grains, ce qui doit être conſidéré comme du fer pur.

V. La liqueur qui paſſa par le filtre étoit trouble & mêlangée d'eſprit ammoniacal cauſtique. Je ne pouvois m'attendre à y rencontrer du ſel amer ni de la terre d'alun. En conſéquence je verſai dedans un peu d'alkali fixe cauſtique, & auſſi-tôt il ſe précipita une terre blanche qui après avoir été ſéparée du reſte de la liqueur, lavée & ſéchée, peſoit 3 grains, & étoit de la terre calcaire pure; car mêlée avec de l'acide vitriolique, elle formoit de la ſélénite.

VI. Je n'ai pas beaucoup dénaturé le gneis par le moyen de l'acide marin, & pour cette raiſon j'ai eu recours à un procédé plus puiſſant. Ce qui reſtoit de gneis ſur le filtre de papier, comme il a été dit dans l'art. 4, je le mis dans une petite retorte avec deux onces d'acide vitriolique concentré, & je conduiſis le feu, comme il convenoit, juſqu'à ce que l'acide ſuperflu fût entièrement évaporé. Je lavai enſuite le réſidu dans de l'eau diſtillée & de l'eau fraîche très-ſouvent renouvelée juſqu'à ce que la

Digitized by Google

saveur acide fût disparue, & alors je fis la lessive sur le filtre pour accélérer la séparation des matières étrangères.

VII. Quand toute l'humidité est évaporée & que le filtre est parfaitement sec, on peut dès-lors estimer la quantité de fer que contient cette substance. Si vous la mêlez à une lessive de sang, il se formera, comme dans le premier cas, un précipité d'un bleu très-foncé qui étant lavé & seché pèse 18 grains; mais si vous le calcinez, il ne restera plus que 8 grains de fer pur. Quand le précipité bleu est tout-à-fait cessé, on verse de l'alkali fixe caustique sur la dissolution qui se convertit en une poussière blanche, laquelle ayant été lavée & sechée devient de la terre d'alun pur, & pèse 64 grains.

VIII. Enfin, il ne nous reste plus à parler que du dernier résidu indissoluble, qui selon l'art. 6 étoit resté sur le filtre; il étoit d'une couleur tout-à-fait blanchâtre; je le versai dans un vase & l'arrosai avec de l'eau jusqu'à une diminution considérable, & alors je remarquai qu'il se précipitoit sous la forme d'un gravier tantôt plus pesant, tantôt plus léger, mais le tout étoit blanc & la poussière surnageoit au-dessus de l'eau. Cela fut cause que je les séparai l'un de l'autre. Quand la séparation fut achevée & que l'un & l'autre furent secs, je pesai le sable & je trouvai que son poids équivaloit à plus de 4 dragmes & 18 grains. Ce même sable, vu à travers un microscope, ressembloit à du quartz en roche, mais dans lequel il y avoit encore une portion de feld de spath assez considérable pour être visible. La poussière que je séparai étoit d'une couleur tout-à-fait blanche, elle pesoit 2 dragmes & 12 grains, & d'après un plus grand examen c'étoit de la terre silicée de même que la terre argileuse qui s'y trouvoit.

IX. Dans une once de gneis, les substances composantes doivent entrer dans les proportions suivantes:

1.	Du gros sable de quartz mêlé avec du feld de spath	4 dragm.	20 gr.
2.	De la terre silicée fine	2	12
3.	De la terre d'alun	1	4
4.	Du fer		24
5.	De la terre calcaire		3
		7 dragm.	63 gr.

Quant aux n.os 1, 2, 3, 4, il est constant qu'ils sont aussi visibles dans le gneis que le sont dans l'argille les substances qui la composent, & de la réunion de ces quatre choses résulte le *mica* qui avec le *quartz* & le *feld de spath* constitue le *gneis*. En un mot, il ne s'agit plus, pour pouvoir analyser parfaitement cette substance, que de connoître la portion de *feld de spath* qui entre dans sa composition.

OBSERVATIONS

Sur les Variolites & leur décompoſition ;

Par M. DORTHES, *D. M.*

Mors etiam ſaxis lapidibuſque venit. *Ovide.*

CE n'eſt qu'en étudiant la nature en détail, qu'on pourra parvenir à découvrir les opérations ; les objets qui par eux-mêmes ne nous paroiſſent d'aucune utilité, peuvent devenir, par des obſervations exactes, la ſource d'une infinité de découvertes utiles aux ſciences & aux arts ſi néceſſaires aux hommes. C'eſt donc à tort que la plupart d'entr'eux jettent du ridicule ſur ces recherches qu'ils regardent comme minutieuſes, & qu'ils s'appuyent ſur ce grand dire de l'ignorance : *A quoi bon ?* tandis que d'un autre côté, toujours portés au merveilleux, ils attribuent à-certains objets des vertus cachées que le Créateur n'a point prétendu leur donner. C'eſt ainſi que des pierres ſur leſquelles ſont naturellement figurées des taches de *petite vérole*, ont paru un remède contre cette maladie, en les portant en forme d'*amulettes*. Cet abus a lieu non-ſeulement dans les *Indes*, mais encore en *Europe*, où il ſemble que les ſciences auroient dû rendre le peuple moins crédule.

Les *variolites*, autrefois fort rares, parce qu'elles avoient été moins apperçues, ſont aujourd'hui aſſez communes. On n'a plus recours aux *Indes* pour s'en procurer, pluſieurs endroits de l'*Europe* nous en fourniſſent en quantité. On en trouve dans la rivière d'*Emen* en *Suiſſe ; en Corſe dans les ſerpentines, ſelon M. Barral* (1) ; ſur les *Pyrénées*, où M. l'abbé *Mongez* les a obſervées ; *en Italie dans un torrent, entre Boulogne & Pietra-Mala, ſuivant feu M. Seguier ;* dans la *Durance*, qui les reçoit du torrent qui traverſe la *vallée de Servières*, près de *Briançon*, où elles ſont en *gros blocs*, enclavés *par lits* dans le rocher ; dans les atterriſſements du *Bas-Languedoc*, où j'en ai trouvé en grand nombre, ſur-tout dans les environs de *Vauvert*, d'*Aigues-mortes*, & ſur les plages de *Perols*, *Maguelone*, &c., où la mer en rejette tous les jours, mêlées avec d'autres cailloux du *Rhône*. Elles ſont portés dans ce fleuve par la *Durance* au-deſſous d'*Avignon*.

(1) *Mémoire ſur l'Hiſtoire-Naturelle de l'île de Corſe*, par M. *Barral*. Paris, 1783, *in* 8°. pag. 30 & 101.

Digitized by Google

Les *variolites* répandues dans le terroir de *Vauvert* ſont aſſez groſſes. J'en ai trouvé peſant plus de trois livres ; celles qu'on rencontre près d'*Aigues-mortes* ſont de beaucoup plus petites ; les plus conſidérables péſent quatre ou cinq onces ; il en eſt à peu-près de même de celles des plages de la Mediterranée au-delà de *Perols à Maguelone*, &c... Cette différence de groſſeur me paroît mériter quelqu'attention.

On ne ſauroit douter que les *dépôts caillouteux*, très-étendus dans les diocèſes de *Nimes* & *Montpellier*, ne ſoient un tribut de la mer qui les a reçus du *Rhône ;* cette opération ſe répète tous les jours ſous nos yeux. Mais d'où vient que les *cailloux* qu'on trouve à *Bellegarde*, *Bouillargues*, *Vauvert*, & dans les environs de *Montpellier* ſont conſidérablement plus gros que ceux que rejette aujourd'hui la mer ſur ſes bords ? Ce fait ne pourroit-il pas être ainſi expliqué ?

Selon M. *Aſtruc* (1) la mer alloit autrefois du côté d'*Avignon* ; ce qui me confirme ſon ſentiment, c'eſt que le *Rhône*, au-deſſus de cette ville, ſe creuſe un lit à travers ſes anciens produits, mêlés à ceux de la *Durance*. J'ai obſervé ce mêlange juſqu'à *Orange*, où j'ai trouvé des *variolites* dans pluſieurs degrés de *décompoſition* ; j'ignore s'il ſe prolonge plus loin. Le cours du *Rhône* étoit donc de plus de ſeize lieues plus court qu'aujourd'hui. Il eſt certain que les *cailloux* s'uſent davantage par le frottement réciproque, lorſqu'ils ſont tous ramaſſés dans un petit eſpace, comme le lit du *Rhône*, que lorſqu'ils ſe trouvent au large dans la mer ; il s'enſuit que les *cailloux* des *anciens atterriſſemens*, n'ayant point parcouru un lit auſſi prolongé que celui qu'ont parcouru ceux rejettés aujourd'hui par notre mer, ils doivent être beaucoup moins uſés & conſéquemment plus gros ; conſéquemment encore les *variolites* qu'on rencontre dans les *anciens atterriſſemens* doivent être plus groſſes que celle des *nouveaux*.

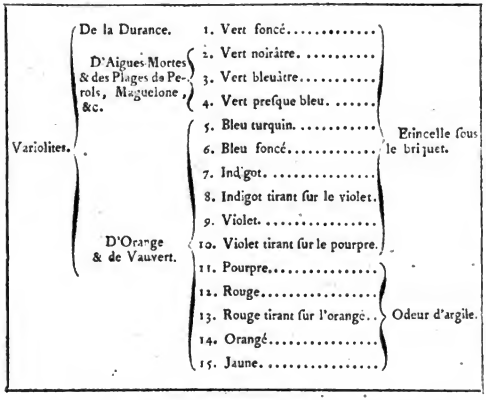
On connoît des *variolites* de diverſes *couleurs ;* les premières que j'aie obſervées dans le *bas-Languedoc*, ſont celles de *Vauvert* ; elles y ſont la plupart *bleues*. Prévenu que nos *dépôts caillouteux* avoient appartenu au *Rhône*, j'étois embarraſſé d'expliquer d'où pouvoient venir des *variolites bleues*, ſachant que celles de la *Durance* ſont conſtamment *vertes*. Je préſumois alors qu'un long ſéjour dans les *atterriſſemens* avoit pu opérer un changement de *couleur* (2) ; j'ai vu depuis que je ne m'étois point trompé ; non-ſeulement les *variolites vertes* deviennent *bleues*,

(1) *Mémoires pour l'Hiſt. Nat. de la Province de Languedoc.*

(2) M. le Baron de *Servières*, à qui je fis part de cette *Obſervation*, voulut bien en parler dans un Mémoire inſéré dans le *Journal de Phyſique*, mai 1781, ſous ce titre : *Conjectures phyſico-hiſtoriques ſur l'origine des cailloux quartzeux répandus & amoncelés dans les environs de Nîmes & principalement au-delà du Vitre*, tom. XXII, page 372.

Digitized by Google

mais encore elles paſſent ſucceſſivement par toutes les couleurs du *ſpectre ſolaire* ; de ſorte que du *vert*, qui tient le milieu de l'*echelle*, elles paſſent au *bleu*, enſuite à l'*indigo*, au *violet*, remontent au *rouge*, continuent par l'*orangé*, & finiſſent par le *jaune* ; perdant à meſure qu'elles parcourent ces couleurs, de leur peſanteur ſpécifique, leur nature ſiliceuſe, leur dureté, & ſe réduiſant tout-à-fait en *argile*. C'eſt ce qu'on obſerve diſtinctement ſur quinze *variétés* de *variolites* ramaſſées dans la *Durance*, à *Aigues-mortes*, aux plages de *Perols*, *Maguelonne*, &c. à *Orange* & à *Vauvert*. En voici le tableau :



La *variolite* n'eſt point la ſeule ſubſtance ſur laquelle on obſerve des changemens de *couleurs* de cette eſpèce. La ſurface d'une lame d'acier polie, expoſée au feu, en ſubit qui ſuivent en *raiſon inverſe* la même marche (1). M. *Prieſtley* a montré à la *Société royale de Londres*, des lames de divers métaux, ſur leſquelles l'*etincelle électrique* avoit produit pluſieurs anneaux circulaires, repréſentant les *couleurs* de l'*iris* (2). Les

(1) Voyez le *Dictionnaire de Chimie de Macquer*, article *acier*, §. 34.

(2) *Diſſertation ſur certains cercles contenant les couleurs du priſme, formés par deux exploſions électriques ſur la ſurface de deux pièces de métal*, par M. *Prieſtley* dans le *Tableau annuel des progrès de la Phyſique*, par *Dubois*, Paris, 1772, *in*-8°. pag. 178 — 185.

Digitized by Google

pieres, bois & chaux métalliques, privées de leur *phlogiſtique*, au point d'être *jaunes* ou même *blanches*, le reprennent enſuite à un feu gradué juſqu'à devenir plus ou moins *rouges*; les *végétaux* & les *animaux* nous préſentent encore pluſieurs exemples analogues, qu'il ſeroit trop long de rapporter.

Les *ſubſtances* qui dominent dans la *variolite* ſont :

1°. Le *quartz*, qu'on reconnoît aux *étincelles* qu'elle donne ſous le briquet.

2°. L'*argile* que la *décompoſition* met à jour.

3°. Le *fer*, puiſqu'on peut en retirer un beau *bleu de Pruſſe*. On voit même, dans certaines, des veines & des taches métalliques dont quelques-unes attirent le *barreau aimanté*.

La nature s'eſt réſervé le ſecret de la *décompoſition* des *pierres ſiliceuſes*; des obſervations ſuivies la feront peut-être découvrir quelque jour; il n'en eſt pas moins vrai que les *ſilex* ſont réduits en *argile* par la *décompoſition* qu'ils ſubiſſent dans les *atterriſſemens* où règne une continuelle humidité. Cette *décompoſition* a également lieu dans les *quartz*, les *granits*, les *porphyres*, &c.

Les *variolites* étant de *nature ſiliceuſe*, eſt-il étonnant qu'elles ſubiſſent le même ſort? Leur *décompoſition* doit être attribuée à la déperdition du principe *quartzeux* (1) & du *phlogiſtique*; la *diminution* de *peſanteur ſpécifique* (2), la propriété qu'elles perdent d'*étinceller* ſous le briquet, &

(1) Selon *Bergman*, *Diſſertation ſur les terres géoponiques* couronnée par la Société Royale de Montpellier, §. 12, p. 168, la *terre quartzeuſe* eſt de *nature ſaline*.

(2) Je crois faire plaiſir aux *Minéralogiſtes* en publiant ici le Tableau des expériences de M. le Baron de *Servières*, qui a déterminé à la *balance hydroſtatique* la *peſanteur ſpécifique* de pluſieurs *variolites vertes* entières & non *décompoſées* de la *Durance*.

Variolites.	*Peſanteur ſpécifique.*	*Pied cube.*
A.	2,842105	198,94735
B.	2,851632	199,61424
C.	2,872875	201,10125
D.	2,912772	203,89404
Fragment d'une variolite peſant 18 liv.		
E.	2,937509	205,62563
F.	2,904166	203,29162
Réſultat moyen	2,886843	202,07902

le *changement* de *couleur* semblent nous l'indiquer. Il paroît de même probable que c'eſt aux divers états dans leſquels le *phlogiſtique* & le *principe quartzeux* ſe trouvent *combinés* avec la *chaux de fer*, l'*argile* & autres *terres*, qu'elles doivent leurs différentes *couleurs*.

Quant à la *formation* des *variolites*, nous l'ignorons encore, les *Naturaliſtes* qui ont traité de cette pierre, n'ont donné que des *conjectures*; ce qu'il y a de certain, c'eſt que les taches qu'on y apperçoit ſont plus claires & plus *ſiliceuſes* que le fond; le milieu de ces taches ou *grains* arrondis, eſt plus foncé que les bords, & l'on y apperçoit des rayons divergens du centre à la circonférence. Enfin ces *grains* ſe ſéparent facilement dans les *variolites* fort altérées, & ſont moins *décompoſés* que leur *gangue*; ce qu'il faut pourtant obſerver dans l'intérieur, car quelquefois les *globules extérieurs* ſe *décompoſent* plutôt que le *fond*, l'humidité s'inſinuant facilement entre le *grain* & la pâte environnante.

N. B. On pourra voir les objets ci-deſſus dans l'intéreſſant Cabinet de M. de Joubert, Tréſorier des Etats de Languedoc.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

DISSERTATION ſur les Roſes, leurs propriétés médicinales & économiques, & ſur les anecdotes concernant ce genre de plantes.

Diſſertation ſur la ſparrmann de la Chine, plante nouvellement découverte, & recommandable par ſa racine, un des meilleurs ſtomachiques.

Diſſertation ſur le Noiſettier de Saint-Domingue, un des grands arbres de l'Amérique.

Diſſertation ſur le Caoutchouc, plus connu ſous le nom de gomme élaſtique, ſur la nature de ſa ſubſtance, ſur ſes propriétés.

Dix Planches d'Animaux, repréſentans le Chevreuil, le Bouc, le Bélier, le Taureau, la Vache, le Cheval, l'Ane, le Mulet, le Sanglier & le Cochon.

Toutes ces Diſſertations ſont de M. Buch'oz, & ſe trouvent chez lui, rue de la Harpe.

Eſſai d'un Syſtême de tranſition de la Nature dans le règne minéral; par M. le Comte DE RAZOUMOWSKI, un vol. *in*-12.

Dans cet Ouvrage intéreſſant, l'Auteur s'attache à faire voir que la nature

nature dans le règne minéral comme dans les autres règnes s'eſt ménagé des tranſitions.

Errata. Cahier de février, *page* 150, *lign.* 3, canton de Poerne, *liſez* : canton de Berne. *Page* 151, *lign.* 9 & 11, la bauche, *liſez* : la banche.

Traité ſur les Mines de Fer & les Forges du Comté de Foix ; par M. DE LA PEYROUSE, *Baron de Bazus, &c. des Académies des Sciences de Stockolm, de Toulouſe, Correſpondant de l'Académie des Sciences de Paris, de la Société Royale d'Agriculture, &c.*

Pluris eſt oculatus teſtis unus, quàm auriti decem
Qui audiunt, audita dicunt : qui vident plane ſciunt. *Plaut.*

A Toulouſe, de l'Imprimerie de D. Declaſſan, Maître-ez-Arts, Imprimeur de l'Académie Royale des Sciences ; 1786, 1 vol. *in*-8°.

Les mines de fer ſont très-abondantes en France ; mais en général elles y ſont mal exploitées, & les fers y ſont bien éloignés de la perfection qu'ils pourroient acquérir, & qu'ils ont en Suède & ailleurs. Cela n'eſt point ſurprenant, puiſque les forges ſont ordinairement entre les mains de perſonnes qui ont l'argent néceſſaire pour les faire valoir, mais nulle connoiſſance pour traiter ces mines avec avantage. C'eſt donc un grand ſervice que rend M. de la Peyrouſe, & il faut eſpérer que la ſavante Ecole des mines que l'on forme s'occupera ſpécialement de cet objet, d'autant plus qu'en France il y a peu d'autres mines en exploitation, & que nulles n'ont une utilité auſſi réelle que celles-ci.

M. de la Peyrouſe a enrichi ſon Ouvrage de notes. Il croit que les Pyrénées ſont plus élevés qu'on ne le penſe communément. Le pic du midi au-deſſus de Barrège a 1550 toiſes. Le *Mont-perdu* a 400 toiſes de plus, & eſt encore moins élevé que le *pic du midi d'Oſſan*. Il dit ailleurs : « Il ne ſeroit pas ſurprenant que le calcaire ſervît de fondement & de » baſe aux montagnes de granit, ainſi que quelques ſavans obſervateurs » m'ont aſſuré l'avoir vérifié, les uns aux Pyrénées, les autres en Sicile & » ailleurs. Je ne ſuis point éloigné de le croire ; mais je ne l'ai pas vu ». En parlant des trompes ou chûtes d'eau qu'on emploie avec avantage au lieu de ſoufflets dans les forges du Comté de Foix, il ajoute : « Je » dis que dans nos trompes l'air eſt *chaſſé* & *entraîné* par l'eau. J'ai cru » long-tems que cet air étoit produit du moins en grande partie par la » décompoſition de l'eau ; mais après avoir examiné la choſe de près, » après avoir recueilli & éprouvé en diverſes repriſes des portions aſſez » grandes de l'air fourni par les trompes, je me ſuis convaincu que cet » air eſt le même que celui de l'atmoſphère, & que l'eau à la ſortie de » la caiſſe à vent n'a point éprouvé de décompoſition ».

An legtung Welter, &c. *ou Avertiſſement ſur la manière de placer*

des conducteurs ; par M. JACOB HEMMER, *des Académies de Manheim, Bologne, Dijon, &c.* Manhein, 1786.

Cet Ouvrage renferme des choſes curieuſes & neuves ſur les conducteurs d'électricité.

Mémoire & Obſervations ſur un nouveau moyen de prévenir & éviter l'Aveuglement qui a pour cauſe la cataracte ; par M. MARCHAN, *Oculiſte de la ville de Nîmes, &c.* A Nîmes, de l'Imprimerie de Pierre Baume, Imprimeur-Libraire, à la grand'rue.

Errata. Février, *page* 176, *lign.* 33, ſuppoſe, *liſez* : ſe propoſe d'y prouver. *Ligne* 34, auroit, *liſez* : n'auroit pas pu les découvrir. *Page* 157, *lign.* 17, point, *liſez* : que.

N. B. La ſouſcription de la nouvelle traduction de l'Optique de Newton, par M. Beauzée, de l'Académie Françoiſe, eſt prorogée juſqu'au premier août.

Les Pronoſtics du tems, ou *Almanach météorologique à l'uſage de tous les hommes, & ſur-tout des Cultivateurs. Seconde édition, fort augmentée.* A Genève, chez Bonant, Imprimeur.

« Il n'y a point d'homme qui n'ait eu ſouvent lieu de déſirer une » connoiſſance ſolide des variations du tems », (dit le ſavant Auteur de cet Almanach, M. Sennebier), mais il n'exiſte point de ſignes certains qui puiſſent les annoncer. On n'a que des probabilités plus ou moins grandes, qui ſont le réſultat d'obſervations longues & multipliées, tirées de l'état du ciel plus ou moins ſerein, des vapeurs des brouillards, de l'apparence du ſoleil, de la lune & des étoiles, des vents, &c. Le baromètre fournit auſſi des indications, mais qui ne ſont pas non plus exemptes d'erreur. M. Sennebier rapproche ces différens moyens, & fait voir juſqu'à quel point on peut y compter.

L'Auteur a placé ici des Tables calculées d'après les principes de M. de Luc, pour trouver la hauteur des montagnes ou du lieu qu'on habite par le moyen du baromètre. Nous croyons qu'elles feront plaiſir à un grand nombre de nos Lecteurs qui n'auroient pas le tems de faire ces calculs eux-mêmes. On ſait que dans toutes ces eſtimations il faut prendre une moyenne proportionnelle entre un grand nombre d'obſervations. Si on veut meſurer la hauteur d'une montagne, on a deux baromètres accompagnés de thermomètres, & dont la marche eſt bien correſpondante. On en laiſſe un au bas de la montagne en ſtation, & on porte l'autre au haut de la montagne. On fait des obſervations aux mêmes inſtans, en ayant égard à la chaleur ; & par le moyen de ces Tables on calculera à-peu-près la hauteur déſirée.

Digitized by Google

TABLE.

Hauteurs moyennes du Baromètre.			Elévation sur le niveau de la mer.	Hauteurs moyennes du Baromètre.			Elévation sur le niveau de la mer.
pouc.	lig.	seiz.	Toises.	pouc.	lig.	seiz.	Toises.
28.	3.	0	000	26.	2.	3	330
28.	2.	3	10	26.	1.	8	340
28.	1.	7	20	26.	0.	12	350
28.	0.	11	30	26.	0.	1	360
27.	11.	14	40	25.	11.	5	370
27.	11.	2	50	25.	10.	11	380
27.	10.	6	60	25.	9.	15	390
27.	9.	9	70	25.	9.	4	400
27.	8.	13	80	25.	5.	11	450
27.	8.	1	90	25.	2.	3	500
27.	7.	4	100	24.	10.	12	550
27.	6.	8	110	24.	7.	5	600
27.	5.	12	120	24.	3.	14	650
27.	5.	0	130	24.	0.	9	700
27.	4.	4	140	23.	9.	4	750
27.	3.	8	150	23.	6.	0	800
27.	2.	12	160	23.	2.	12	850
27.	2.	0	170	22.	11.	9	900
27.	1.	4	180	22.	8.	6	950
27.	0.	8	190	22.	5.	4	1000
26.	11.	12	200	21	11.	2	1100
26.	11.	0	210	21.	5.	2	1200
26.	10.	4	220	20.	11.	5	1300
26.	9.	8	230	20.	5.	9	1400
26.	8.	12	240	20.	0.	0	1500
26.	8.	1	250	19.	6.	8	1600
26.	7.	5	260	19.	1.	3	1700
26.	6.	9	270	18.	8.	0	1800
26.	5.	13	280	18.	2.	14	1900
26.	5.	2	290	17.	9.	14	2000
26.	4	6	300	17.	5.	0	2100
26.	3	10	310	17.	0.	4	2200
26.	2.	15	320	16.	7.	10	2300
				16.	3.	1	2400

Digitized by Google

Hauteur du mercure dans le Baromètre.	*Hauteur de la colonne d'air correſpondante.*	*Colonne d'air correſpondante à une ligne de mercure, de pouce en pouce de hauteur du Baromètre.*
pouces.	pieds de roi.	pieds. pouc.
29	000	
		76. 2
28	914	
		78. 10
27	1861	
		81. 11
26	2845	
		85. 2
25	3867	
		88. 7
24	4931	
		92. 5
23	6040	
		96. 6
22	7199	
		101. 0
21	8411	
		105. 11
20	9682	
		111. 4
19	11019	
		117. 3
18	12428	
		124. 1
17	13917	
		131. 7
16	15497	

Œuvres d'Agriculture de M. DE PLANAZU. *Tableau de la diviſion des Terres en douze ſols, de façon qu'il n'y en ait jamais d'incultes, en repos ou jachères, dédié à M.* BERTIER, *Intendant de la Généralité de Paris.* A Orléans, de l'Imprimerie de Couret de Villeneuve, Imprimeur du Roi, & ſe trouve à Paris chez l'Auteur, rue Montmartre, N°. 30.

Tout ce qui peut tendre à perfectionner l'agriculture mérite d'être bien accueilli.

Digitized by Google

Obſervationes Botanicæ, &c. *c'eſt-à-dire, Obſervations de Botanique; par M.* BENJAMIN-PIERRE GLOXIN, *Docteur en Médecine, deſigné Médecin-Phyſicien par les Officiers Municipaux de la ville de Colmar.* A Straſbourg, chez Dannebach, 1785, *in*-4°. de 26 pages, avec figures en taille-douce.

Pluſieurs générations nous offrent la famille de M. Gloxin, très-diſtinguée dans la république de la Médecine, dans la Province d'Alſace. Le jeune Auteur de ces excellentes obſervations ne dégénerera pas. A peine eſt-il âgé de vingt ans, qu'il donne des recherches dignes d'un Botaniſte conſommé. Les Plantes qui viennent d'être l'objet de ſes méditations, ſont rares & peu connues.

Enumeratio Lichenum, &c. *c'eſt-à-dire: Enumération des Lichens, enrichie de deſcriptions & de figures; par* GEORGES-FRANÇOIS HOFFHANN, *Faſcicule première.* A Erlang, chez Walther; à Straſbourg, chez Konig, 1784, *in*-4°. de 46 pages.

Ce premier cahier offre quatre ordres de lichens; ſavoir, les lépreux, les verſucaires, les tuberculaires & les ſcutellaires. Cette nouvelle claſſification appartient à M. Hoffmann, qui, aux ſynonymes de nos meilleurs auteurs Botaniſtes cryptogames, en ajoute ſouvent de ſa façon, lorſqu'il en juge la néceſſité pour l'intelligence de l'eſpèce qu'il traite.

Enumeratio Lichenum, &c. *c'eſt-à-dire: Enumération des Lichens, enrichie de deſcriptions & de figures; par* GEORGES-FRANÇOIS HOFFMANN. *Faſcicule ſeconde.* A Erlang, chez Walther; à Straſbourg, chez Konig, 1785, *in*-4°.

Deux ordres de lichens ſont renfermés dans cette ſeconde faſcicule; ſavoir, les lichens dartreux & les lichens proprement dits. M. Hoffmann continue dans cette partie la marche qu'il s'eſt tracée dans la première. Souvent il en décrit de nouvelles eſpèces qu'il a découvertes & rencontrées. A l'article de la parelle d'Auvergne, il ajoute que c'eſt avec ce lichen que l'on fabrique près d'Amſterdam, cette belle oſeille qui donne une ſi jolie laque bleue; les figures en taille-douce de cette collection ſont très-bien gravées.

Hiſtoria Salicum, *ou Hiſtoire des Saules, enrichie de planches; par* GEORGES-FRANÇOIS HOFFMANN. *Faſcicules première & ſeconde.* A Leipſick, chez Cruſius, *in-fol.* 1785.

La famille des ſaules offre plus de ſoixante eſpèces, & l'hiſtoire qu'en donne M. Hoffmann ne peut qu'intéreſſer les ſavans.

Digitized by Google

Stirpes Cryptogamicæ, &c. *les Plantes cryptogamiques nouvelles ou douteuſes, avec les figures enluminées, & enrichies de leur hiſtoire analytique; par* JEAN HEDWIG, *Docteur en Médecine: Fuſcicule première.* A Leipſick, chez Muller, & à Straſbourg, chez Konig, 1785, *in-folio* de 30 pages.

Cette ſuperbe Faſcicule offre dix planches enluminées magnifiques, deſſinées par M. Hedwig, où chaque mouſſe & ſes diverſes parties ſont vues d'après nature & groſſies au microſcope. Combien la cryptogamie renferme encore d'objets cachés aux yeux du Naturaliſte! Tous les jours les ſavans Botaniſtes du nord nous font part de leurs découvertes en ce genre. M. Hedwig doit être ſans contredit placé à la tête des meilleurs muſcographes de ce jour; ſes preuves ſont faites depuis pluſieurs années. C'eſt lui qui nous a démontré & fait connoître que les mouſſes, ainſi que les plantes les plus parfaites, étoient douées de fleurs à étamines & piſtiles, ainſi que des autres parties de la fructification.

L'Ouvrage dont nous annonçons le début, préſente à chaque plante, ſon hiſtoire analytique, contenant la deſcription exacte des racines, troncs, tiges, feuilles, fleurs, floſcules, ſtigmates, fruits, ſemences, fructifications, anneaux, ſoies, opercules, urnes, réceptacles, loges, ovaires, corpuſcules, calices, coëffes, filets, graines, péduncules, &c. l'indication de ſon lieu natal, du tems de ſa fleur, celui de ſa durée & ſa manière de croître. M. Hedwig ajoute à ſes dénominations particulières, celles de Dillen, de Linnée, de Vaillant, de Buxbaum & de Moriſon. Les quatre dernières eſpèces de mouſſes qu'il décrit ne l'ont jamais été, attendu qu'il les a découvertes depuis peu. Les trois premières croiſſent ſpontanément aux environs de Chemnitz en Saxe. Elles ſe nomment *Weiſia recurviroſtra*, *Weiſia heteromalla & Phaſeum criſpum.* La première fleurit en juin & juillet, ſa ſemence eſt mûre dès le commencement d'août. La ſeconde en mai & juin; dès la fin de ce dernier mois & en juillet elle dépoſe ſes opercules. La troiſième montre ſa fleur en octobre & novembre, & ſes parties de la fructification ne ſont en maturité qu'en juin de l'année ſuivante. La dernière mouſſe de cette décade eſt le *Phaſeum patens*, découvert par M. Hedwig dans les bois de Roſentha, près de Leipſick. Ses petites fleurs s'épanouiſſent en mai & juin, & ne fourniſſent des graines mûres qu'en août. M. Hedwig termine ce cahier en contemplant la ſageſſe du Créateur, qui n'a rien fait dans la nature d'imparfait, & dont l'organiſation ne ſoit parfaite & admirable, puiſqu'elle s'étend juſqu'aux êtres infiniment petits.

Digitized by Google

Programme de l'Académie Royale des Belles-Lettres d'Arras, publié le 26 avril 1786.

L'Académie annonça, l'année dernière, qu'elle n'avoit pas reçu de mémoire satisfaisant sur la question suivante :

Quelles furent autrefois les différentes branches de Commerce dans les contrées qui forment présentement la province d'Artois, en remontant même au tems des Gaulois ? Quelles ont été les causes de leur décadence, & quels seroient les moyens de les rétablir, notamment les manufactures de la ville d'Arras ?

En conséquence, de concert avec messieurs les députés généraux & ordinaires des ÉTATS D'ARTOIS, elle résolut de proposer la même question, pour sujet d'un prix qui sera décerné vers Pâques de l'année 1787.

Elle annonça aussi que, dans le même tems, elle décerneroit un autre prix au meilleur Ouvrage qui lui seroit présenté sur cette question :

Est-il avantageux de réduire le nombre des chemins dans le territoire des villages de la province d'Artois, & de donner à ceux que l'on conserveroit une largeur suffisante pour être plantés ? Indiquer, dans le cas de l'affirmative, les moyens d'opérer cette réduction.

L'Académie renouvelle aujourd'hui cette annonce, & déclare qu'aucun Membre ordinaire ou honoraire de la Compagnie ne pourra prétendre aux prix.

Les Auteurs ne mettront à leurs ouvrages qu'une sentence, devise ou épigraphe, qui sera répétée sur un billet cacheté, contenant leur nom, leurs qualités & leur demeure. Ceux qui se feroient connoître avant le jugement de l'Académie, seroient exclus du concours.

Les Mémoires seront adressés, francs de port, au Secrétaire-Perpétuel de l'Académie, à *Arras*, ou sous le couvert de M. l'Intendant de Flandres & Artois, à *Lille*; & on ne délibérera que sur ceux qui seront reçus avant le premier Décembre prochain.

Les prix seront délivrés, dans la séance publique indiquée ci-dessus, aux Auteurs des ouvrages couronnés, ou aux personnes chargées de leurs procurations. Chacun de ces prix sera une médaille d'or de la valeur de 500 livres, ou pareille somme en espèces.

L'Académie croit devoir publier dès-à-présent qu'elle décernera un

Digitized by Google

prix ſemblable, vers Pâques de l'année 1788, au Mémoire qui aura le mieux traité la queſtion ſuivante :

Quelle eſt la meilleure méthode à employer pour faire des pâturages propres à multiplier les beſtiaux en Artois.

Les Auteurs ſeront tenus de remettre leurs Mémoires, pour ce dernier prix, avant le premier Décembre 1787.

Le 31 Octobre 1785, l'Académie Electorale Palatine des Sciences à Manheim fut aſſemblée publiquement pour diſtribuer des Prix, & propoſer de nouvelles queſtions : elle avoit publié il y a deux ans la queſtion ſuivante :

« Par la forme extérieure d'une montagne & particulièrement par » les pierres & les roches dont elle eſt compoſée, peut-on parvenir à » connoître ſi elle contient, ou non, des filons ou des couches mé- » talliques ? Quelles ſont celles de ces pierres & de ces roches, qui » ſont eſpérer plutôt un méral qu'un autre ? Quelles ſont celles qui » ſont ſtériles ? De la manière dont ces pierres ſont diſpoſées dans l'in- » térieur d'une montagne, peut-on en tirer auſſi des indices de l'exiſ- » tence d'une mine » ?

Par les mémoires qui furent renvoyés ſur cette queſtion, il s'en eſt trouvé un en françois, avec la deviſe : *l'homme avide de fortune, ſe trompe ſouvent en la cherchant.*

Au jugement de l'Académie, l'auteur de ce mémoire ſans avoir pleinement ſatisfait à ſon attente, paroît pourtant être verſé & expérimenté dans la connoiſſance des mines. Il n'a pas héſité de dire, qu'on pouvoit répondre à la queſtion affirmativement. Cependant il ne l'a fait qu'en partie, & cela a engagé l'Académie de partager le prix entre lui & un autre mémoire écrit en allemand, de manière, que le françois aura une médaille de 30, & l'allemand une autre de 20 ducats. Ainſi le prix entier de 50 ducats, n'ayant été adjugé à aucun, les billets qui cachent les noms de ces deux auteurs, ne ſeront ouverts qu'après que ceux-ci auront trouvé bon de ſe faire connoître eux-mêmes, & auront déclaré qu'ils accepteront le partage ci-deſſus.

Dans la même ſéance, M. Lamey, ſecrétaire perpétuel de l'Académie, publia deux nouvelles queſtions pour les années 1787, & 1789. Voici la première :

« Etant connu que l'électricité eſt du nombre des irritants, on » demande, ſi elle ne pourroit pas être un remède propre à rappeler » à la vie les noyés, les ſuffoqués, & autres attaqués de l'aſphyxie; » ſi elle mérite une préférence ſur d'autres moyens ſemblables employés

» juſqu'ici

Digitized by Google

» jusqu'ici, & quelle seroit en ce cas la voie la plus sûre, & la plus » facile de s'en servir (1) » ?

L'Académie attend là-dessus des expériences convenables & décisives, soit sur les hommes, soit sur les animaux.

L'autre question pour l'année 1789 est conçue en ces termes :

« Existe-t-il dans la classe dioïque de *Linné* des plantes de même » genre, qui soient purement femelles, dont les semences aient la » puissance ou la faculté de reproduire l'espèce sans la fécondation des » mâles » ?

En désignant les noms botaniques selon *Tournefort* & *Linné*, on devra constater la fertilité ou la stérilité des semences de ces femelles mentionnées, dont les mâles n'ont aucunement agi sur leurs propres germes ; par des observations & par des expériences si exactes, qu'on ne puisse pas avoir le moindre doute sur un sujet aussi important à l'histoire de la génération des végétaux.

(1) On peut consulter sur cette matière deux Lettres intéressantes de M. Changeux, qui se trouvent dans ce Journal, tome X, page 197, & tome XV, page 74.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

MÉMOIRE sur la préparation de l'Alkali caustique, sa cristallisation, & son action sur l'Esprit-de-vin ; par M. BERTHOLLET, page 401

De la vraie nature du Sel d'Oseille ou Oxalin, & de sa production par la Synthèse : de M. SCHÉELLE ; *traduit de l'Allemand du Journal de* CRELL, *par M.* WELTER, *de l'Ecole des Mines* ; 407

Mémoire de M. SCHÉELE, *sur l'acide des Fruits : Journal de* CRELL, *traduit par M.* WELTER, *Elève de l'Ecole Royale des Mines*, 409

Recherches sur la Platine exposée dans un four à porcelaine ; par M. CRELL ; *traduit de l'Allemand, par M.* BAILLET DE BELLOY, *de l'Ecole Royale des Mines*, 415

Digitized by Google

Deſcription & uſage du Reſpirateur antiméphitique, imaginé par feu M. PILATRE DE ROZIER, *avec un Précis des Expériences faites par ce Phyſicien, ſur le méphitiſme des foſſes d'aiſance, des cuves à bière, &c. par M.* DE L'AULNAYE, 418

Suite des extraits du Porte-feuille de l'Abbé DICQUEMARE, 429

Obſervations qui peuvent ſervir à l'Hiſtoire-naturelle du Dauphin ou Papillon-crépuſculaire; par M. le Chevalier LE FEBURE DES HAYLS, *du Cercle des Philadelphes, Correſpondant du Cabinet du Roi,* 431

Expoſé ſuccinct du voyage de M. DESFONTAINES, 435

Lettre à M. INGEN-HOUZ, *ſur la décompoſition de l'Eau; par M.* ADET, *M. P.* 436

Réflexions ſur la Lettre précédente de M. ADET, *relativement à la décompoſition de l'Eau; par M.* DE LA METHERIE, 442

Eſſai ſur l'application de l'analyſe à la probabilité des déciſions rendues à la pluralité des voix; par M. le Marquis DE CONDORCET, 447

Lettre de M. HASSENFRATZ, *Profeſſeur de Phyſique de l'Ecole Royale des Mines, à M.* DE LA METHERIE, *Auteur du Journal de Phyſique, ſur la matière colorante du Bleu de Pruſſe,* 453

Méthode facile de préparer des vaſes de Platine; par M. ACHARD, *de Berlin: traduite de l'Allemand, par M.* CHÉMEL, *de l'Ecole Royale des Mines de France,* 456

Analyſe du Gneis; par M. WIEGLB, *traduite du Journal de* CRELL, *par M.* BLAVIER, *de l'Ecole Royale des Mines,* 457

Obſervations ſur les Variolites & leur décompoſition; par M. DORTHES, *D. M.* 460

Nouvelles Littéraires, 464

Errata.

Page 454, ligne 12 de la note, *maximum* + *H*, liſez: *maximum* — 1 *H*, & ligne 22, *P* — *O*, liſez: *P* — *D*.

Digitized by Google

TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE.

Discours préliminaire, contenant un précis des nouvelles découvertes; par M. DE LA METHERIE, *D. M. Auteur de ce Journal*, page 3

Examen comparé de l'intensité de chaleur produite par la combustion du Charbon de bois & de celui de tourbe: extrait d'un Mémoire lu à l'Académie le 16 Novembre dernier; par M. SAGE, 57

Correction nécessaire pour la hauteur du Mont-Cenis; par M. PASUMOT, 69

Lettre de M. INGEN-HOUSZ, *à M. N. C.* MOLITOR, *Professeur de Chimie dans l'Université de Mayence; au sujet de l'effet particulier qu'ont sur la germination des semences & sur l'accroissement des plantes formées, les différentes espèces d'airs, les différens degrés de lumière & de chaleur, & l'électricité*, 81

Observation relative à la Lettre de M. SCHWANKHARDT, *au sujet de l'influence de l'électricité sur la végétation, insérée dans le Journal de Physique, Décembre 1785, page 462; par M.* DUVARNIER, *D. M.* 93

Lettre adressée à M. le Baron de SERVIÈRES, *par M.* BOYER-BRUN, *contenant la description d'un* Electroscope *adaptable aux Paratonnerres*, 133

Lettre de M. ETIENNE DE LESSERT, *à M.* DE LA METHERIE, *sur un moyen de mesurer la chaleur de la vapeur de l'eau*, 170

Expériences relatives à la cohésion des Liquides; par le P. BÉSILE, *de l'Oratoire*, 171

Extrait d'une Lettre de M. BLAGDEN, *à M.* BERTHOLLET, *datée de Londres du 27 janvier, sur différens Mémoires qui ont été lus à la Société Royale depuis sa rentrée du mois de décembre*, 212

Lettre de M. JURINE, *Chirurgien de l'Hôpital Général de Genève; à M.* DE LA METHERIE, *ſur l'infuſibilité du Criſtal de roche*, 228

Réponſe de M. DE LA METHERIE, *à la Lettre précédente de M.* JURINE, 230

Obſervations & Réflexions ſur la Période lunaire de dix-neuf ans, & ſur l'influence des points lunaires relativement à la Température; par le P. COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences, Membre de la Société Royale de Médecine, de l'Académie Royale de Bordeaux, de la Société Royale d'Agriculture de Laon, de la Société Electorale Météorologique établie à Manheim*, 276

Problêmes & Queſtions ſur les loix du mouvement des fluides, propoſés par M. DE LA METHERIE, 283

Lettre de M. l'Abbé FONTANA, *au célèbre M.* INGEN-HOUSZ, *Médecin de Sa Majeſté Impériale, ſur la décompoſition de l'eau*, 310

Recherches ſur la Platine expoſée dans un four à porcelaine; par M. CRELL; *traduit de l'Allemand, par M.* BAILLET DE BELLOY, *de l'Ecole Royale des Mines*, 415

Eſſai ſur l'application de l'analyſe à la probabilité des déciſions rendues à la pluralité des voix; par M. le Marquis DE CONDORCET, 447

CHIMIE.

MÉMOIRE ſur la Siderite; par M. ***; page 59

Extrait d'un Mémoire ſur le Saturnite de la mine de plomb de Poullaouen en Bretagne, lu à l'Académie Royale des Sciences en Décembre 1785; par MM. HASSENFRATZ & GIROUD, *de l'Ecole Royale des Mines*, 62

Troiſième & derniere ſuite de la derniere Partie des Expériences de M. KIRWAN, *ſur les Affinités, &c. traduites de l'Anglois, par Madame* P***, *de Dijon*, 94

Mémoire ſur l'origine & la nature de la ſubſtance animale; par M. VAN-BOCHAUTE, *de l'Académie de Bruxelles*, 109

Obſervation ſur l'analyſe du Sel ſédatif, & ſur la compoſition du Borax; par M. EXSCHAQUET, *Directeur des Fonderies du Haut-Fauſſigny, & par M.* STRUVE, *Ingénieur des Mines du Haut-Fauſſigny*, 116

Digitized by Google

Expériences sur différens états du Mercure dans le Sublimé corrosif ; par M. SCOPOLI : *traduites des Recherches & Observations de Chimie de* CRELL, *pour l'année* 1784, *par M.* HASSENFRATZ, *Sous-Inspecteur des Mines de France, Correspondant de la Société Royale de Médecine,* 129

Extrait d'un Mémoire sur l'Ether acéteux, & sur un Sel particulier d'une nature analogue aux acides végétaux, ou Sels essentiels acides : lu à l'Académie des Sciences en Novembre 1785 ; *par M.* PELLETIER, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin,* 138

Lettre de M. MONNET, *Inspecteur Général des Mines, adressée à M. de la* METHERIE, *Rédacteur de ce Journal, au sujet de la Suturnite,* 168

Essai sur la question de savoir si le Sucre entre tout entier dans la composition de l'Acide saccharin ; par M. de MORVEAU, 205

Lettre de M. CRELL, *aux Auteurs de ce Recueil, contenant quelques expériences sur la Sidérite, l'Acide fluorique, &c.* 215

Précis d'Observations sur l'analyse animale comparée à l'analyse végétale : lu à la Séance publique de la Faculté de Médecine, le 29 *Décembre* 1785 ; *par M.* BERTHOLLET, *D. M., de l'Académie des Sciences,* 272

Mémoire sur les Acides métalliques ; par M. HASSENFRATZ, *Professeur de Physique de l'Ecole Royale des Mines,* 281

L'Art de faire les Cristaux colorés imitant les pierres précieuses ; par M. FONTANIEU, *Intendant & Contrôleur Général des Meubles de la Couronne, des Académies Royales des Sciences & Architecture,* 302

Lettre de M. de LAUMONT, *Inspecteur des Mines de France, à M. de la* METHERIE, *sur un nouveau procédé de retirer l'acide phosphorique de certaines mines de Plomb,* 316

Essai sur quelques phénomènes relatifs à la cristallisation des Sels neutres ; lu à l'Académie, le premier Mars 1786 ; *par M.* LE BLANC, *Chirurgien,* 341

Extrait d'une Lettre de M. CRELL, *à M. de la* METHERIE, *sur le Bleu de Prusse, &c.* 365

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie Royale des Sciences, sur la Description de plusieurs filons métalliques de Bretagne, & l'analyse de quelques substances nouvelles ; par M. de LAUMONT, *Inspecteur Général des Mines de France,* 366

Mémoire sur la préparation de l'Alkali caustique, sa cristallisation, & son action sur l'Esprit-de-vin ; par M. BERTHOLLET, 401

De la vraie nature du Sel d'Oseille, ou Oxalin, & de sa production

Digitized by Google

par la Synthèse : de M. SCHÉELE ; *traduit de l'Allemand du Journal de* CRELL, *par M.* WELTER, *de l'Ecole des Mines*, 407

Mémoire de M. SCHÉELE, *sur l'acide des Fruits : Journal de* CRELL, *traduit par M.* WELTER, *Elève de l'Ecole Royale des Mines*, 409

Lettre à M. INGEN-HOUZ, *sur la décomposition de l'Eau ; par M.* ADET, *M. P.* 436

Réflexions sur la Lettre précédente de M. ADET, *relativement à la décomposition de l'Eau ; par M.* DE LA METHERIE, 442

HISTOIRE NATURELLE.

LETTRE de M. l'Abbé HAÜY, *à M.* DE LA METHERIE, *sur le Schorl blanc*, page 63

Note sur les Hyppopotames ; par M. SONNINI DE MONONCOUR, 65.

Observation sur des Crevettes de rivière phosphoriques ; par MM. THULIS & BERNARD, *de l'Académie de Marseille*, 67

Mémoire sur une mine de Manganèse native ; par M. DE LA PEYROUSE, 68

Description de deux Plantes de la famille des Champignons ; par M. REYNIER, 135

Mémoire sur différentes espèces de Mines qui se trouvent dans les filons de la montagne des Chalanches, près d'Allemont en Dauphiné ; par M. SCHREIBER, *Directeur des Mines de* MONSIEUR, *Inspecteur Honoraire des Mines de France*, 143

Lettre de M. le Comte DE RAZOUMOWSKY, *Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin, de la Société Physique de Zuric, & de celle des Sciences Physiques de Lausanne, à M.* DE LA METHERIE, *sur des Pétrifications*, 149

Extrait d'une Lettre de M. l'Abbé FORTIS, *datée de Veronne 24 Septembre 1785, à M. le Comte* DE CASSINI, *de l'Académie des Sciences, sur des Pétrifications*, 161

Première Lettre de M. l'Abbé SPALLANZANI, *Professeur d'Histoire-Naturelle dans l'Université de Pavie* (1), *à M.* CHARLES BONNET, *Membre des plus célèbres Académies de l'Europe, sur diverses productions marines ; traduite de l'Italien, par* JEAN SENEBIER,

(1) *Faute à corriger.* On a mis *Paris* dans le texte, lisez : *Pavie.*

Digitized by Google

Bibliothécaire de la République de Genève, sur l'original imprimé dans les Mémoires de la Société Italienne, Tome II, 188
Suite de la même Lettre, 252
Observations relatives à l'Hiſtoire Naturelle, faites pendant un voyage dans les montagnes de la Suiſſe, des Grisons & d'une partie de l'Italie; par M. GIRTANNER, *Docteur en Médecine, Correſpondant de la Société Royale des Sciences de Gottingue,* 217
Suite des extraits du Porte-feuille de l'Abbé DICQUEMARE, 241
Diſſertation ſur les Montagnes & les terreins à Mines en général, qui a été couronnée par l'Académie de Manheim en 1785; par M. MONNET, *Inſpecteur Général des Mines de France, & de l'Académie de Suède,* 244
Suite de la même Diſſertation, 352
Mémoire ſur quelques empreintes foſſiles; par M. GEOFFROY, *Avocat à Lyon,* 269
Mémoire pour ſervir à l'Hiſtoire-Naturelle du Pays de Santa-Fée de Bogota relativement aux principaux phénomènes qui réſultent de ſa poſition: lu à l'Académie Royale des Sciences; par M. LEBLOND, *Docteur en Médecine,* 321
Mémoire ſur la culture de certaines Malvacées & l'uſage économique qu'on pourra retirer de leurs fibres, lu à l'Académie des Sciences de Paris, le premier Février 1786; par M. l'Abbé D. CAVANILLES, 334
Suite des Extraits du Porte-feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE, 429
Obſervations qui peuvent ſervir à l'Hiſtoire-naturelle du Dauphin ou Papillon-crépuſculaire; par M. le Chevalier LE FEBURE DES HAYES, *du Cercle des Philadelphes, Correſpondant du Cabinet du Roi,* 431
Expoſé ſuccinct du voyage de M. DESFONTAINES, 435
Lettre de M. HASSENFRATZ, *Profeſſeur de Phyſique de l'Ecole Royale des Mines, à M. de la* METHERIE, *Auteur du Journal de Phyſique, ſur la matière colorante du Bleu de Pruſſe,* 453
Méthode facile de préparer des vaſes de Platine; par M. ACHARD, *de Berlin: traduite de l'Allemand, par M.* CHÉMEL, *de l'Ecole Royale des Mines de France,* 456
Analyſe du Gneis; par M. WIEGLB, *traduite du Journal de* CRELL, *par M.* BLAVIER, *de l'Ecole Royale des Mines,* 457
Obſervations ſur les Variolites & leur décompoſition; par M. DORTHES, *D. M.* 460

Digitized by Google

ARTS.

DESCRIPTION d'une Lampe avec laquelle on peut lire la nuit dans son lit sans craindre les accidens du feu, lue à l'Académie Royale des Sciences de Montpellier, le 16 Juin 1785; par M. DE VILLIERS *fils, Contrôleur des Fermes du Roi*, page 54

Mémoire sur les Chalumeaux à bouche, à soufflets & à air déphlogistiqué; par M. HASSENFRATZ, *Professeur de Physique de l'École Royale des Mines, & Correspondant de la Société Royale de Médecine*, 345

Description & usage du Respirateur antiméphitique, imaginé par feu M. PILATRE DE ROZIER, *avec un Précis des Expériences faites par ce Physicien, sur le méphitisme des fosses d'aisance, des cuves à bière, &c. par M.* DE L'AULNAYE, 418

Nouvelles Littéraires, pages 70 — 151 — 231 — 317 — 387 — 464

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM. ROZIER, MONGEZ le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 18 Juin 1786.

VALMONT DE BOMARE.

Digitized by Google

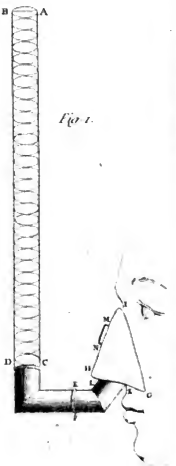


Fig. 1.

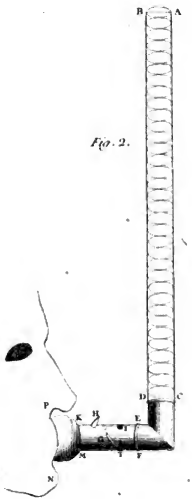


Fig. 2.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google